

Aus dem Department für Interdisziplinäre Lebenswissenschaften
der Veterinärmedizinischen Universität Wien

Messerli Forschungsinstitut, Abteilung für Vergleichenden Kognitionsforschung
(Leiter: Univ.-Prof. Mag. Dr.rer.nat. Ludwig Huber)

Wie verstehen Hunde die menschliche Zeigegeste? (The understanding of human pointing in dogs)

Diplomarbeit

Veterinärmedizinische Universität Wien

vorgelegt von

Lena Zipperling

Wien, Juni 2023

Betreuer:

Univ.-Prof. Mag. Dr.rer.nat. Ludwig Huber,

Dr.rer.nat. Christoph Völter

Messerli Forschungsinstitut

Department für Interdisziplinäre Lebenswissenschaften

Veterinärmedizinische Universität Wien

Begutachterin: Assoz.-Prof. Friederike Range, PhD

Danksagung

Univ.-Prof. Mag. Dr.rer.nat. Ludwig Huber,

meinem Betreuer, zunächst dafür, dass er mich in das ManyDogs-Projekt eingebracht hat, wodurch ich bereits jetzt in der Autorenliste einer Publikation erscheine. Vor allem aber für die Unterstützung und die Zeit, mit mir den roten Faden, den ich verloren hatte, wiederzufinden und besonders zum Ende hin für die super schnellen Antworten, das Feedback, die wirklich hilfreichen Kommentare und die immense Geduld, ...

Dr.rer.nat. Christoph Völter,

meinem Zweitbetreuer, für die Unterstützung, die Geduld und den Rückhalt, jederzeit alles fragen zu können, sowie für die Bemühungen, mir die Statistik mit R nahezubringen, wodurch die Diplomarbeit qualitativ sehr aufgewertet wurde, ...

Den teilnehmenden Hunden und ihren Besitzern

für den Zeitaufwand, die tolle Kooperation und die netten Gespräche ...

Meiner Familie

Meinem Papa dafür, dass er mir dieses Studium in dem Rahmen ermöglicht hat und zu jeder Tages- und Nachtzeit für mich da ist; meiner Mama, Paul und Sarah und meinen Großeltern für den Rückhalt und die seelische Unterstützung; Kerstin für das Korrekturlesen; und schließlich meinem Freund Hannes, der es die ganzen 6 Jahre mit teils sehr stressigen Phasen mit mir ausgehalten hat und mich immer unterstützt hat, ...

Meinen Tieren zu Hause

Meinen drei Katzen (schwarze Katze, weiße Katze und Cleo), sowie den Pferden (Kasanova, Koko, Goldfayer), die mich vollkommen abschalten lassen und mir immer wieder neuen Schub verleihen, da sie mich daran erinnern, wofür ich's mache ...

Jedem Einzelnen,

ob Freunde, Familie oder Arbeitskollegen, die mich auf diesem Weg unterstützt haben, ermutigt haben, ein offenes Ohr hatten ...

Vielen Dank!

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Fragestellung.....	1
2	Literaturübersicht.....	2
2.1	Fähigkeiten der Kommunikation.....	3
2.2	Von Gesten und Deixis	6
2.3	Die engsten, (wild) lebenden Verwandten.....	7
2.4	Evolution und die geteilte Intentionalität.....	10
2.5	Limitationen der Speziesvergleiche	11
2.6	Was macht den Hund besonders?	13
2.7	Der Vergleich zu Menschenkindern	15
3	Material und Methoden	20
3.1	Versuchstiere.....	20
3.2	Räumlichkeiten und Testaufbau.....	22
3.3	Testaufbau	24
3.4	Testablauf.....	26
3.5	Datensammlung	36
3.6	Datenanalyse.....	36
4	Ergebnisse.....	39
5	Diskussion	43
5.1	Die Art und Ausführung der Zeigegeste	44
5.2	Welchen Einfluss hat die Rasse?.....	48
5.3	Résumé	51
5.4	Einordnung in die Gesamtbetrachtung von MD1.....	51
6	Zusammenfassung	52
7	Summary	53

8	Anhang	54
9	Literaturverzeichnis.....	59
10	Abkürzungsverzeichnis	65
11	Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	65

1 Einleitung und Fragestellung

Weltweit in vielen Ländern als bester Freund des Menschen betitelt, hat der Haushund (*Canis lupus familiaris*) eine besondere Stellung unter den Haustieren inne. Man verabschiedet sich von ihm, wenn man aus dem Haus geht, begrüßt ihn, wenn man zurückkommt, fährt mit ihm zum Arzt, wenn er krank ist, treibt zusammen Sport und durchlebt gemeinsam verschiedenste Gefühlslagen. Die Beziehung zum eigenen Hund gleicht nicht selten der, zu einem menschlichen Freund; und das, obwohl man nicht dieselbe Sprache spricht. Keine andere Tierart lebt mit dem Menschen so eng zusammen wie der Hund, wird mit auf Reisen und auf gesellschaftlich wichtige Ereignisse, wie Hochzeiten, Jugendweihen oder auch Beerdigungen genommen (Guillo 2011).

Diese besondere Beziehung ist nur möglich durch die starke Anpassung an den Menschen, die der Haushund auf dem Weg von seinem wilden Vorfahren, dem Wolf (*Canis lupus*) (Galibert et al. 2011), durchgemacht hat. Anpassungen an das Zusammenleben mit dem Menschen lassen sich in vielerlei Hinsicht erkennen: körperlicher Art in Hinblick auf seinen Phänotyp (Verdauungssystem: Adaptation an stärkereiche Nahrung (Axelsson et al. 2013)); Hunderassen, welche stark vom Menschen mit verschiedenen Zielen geprägt wurden (Galibert et al. 2011, Morrill et al. 2022, Wayne und Ostrander 1999), im Verhalten (reduzierte Aggressivität, Zahmheit (Galibert et al. 2011, Morrill et al. 2022)), aber auch in der Fähigkeit, mit dem Menschen zu kommunizieren und ihn zu verstehen.

Kognitions- und Verhaltensforschung beim Hund ist ein junges Forschungsgebiet, das vor allem in den letzten Jahrzehnten deutlich an Bedeutung zugenommen hat (Krause et al. 2018). In der modernen Gesellschaft, in welcher der Hund nicht mehr vorrangig aus praktischem Nutzen, sondern vielerorts aus emotionalen Gründen gehalten wird, liegt so auch ein gesteigertes Interesse an der Psyche des Hundes vor. International werden jährlich zahlreiche Studien auf diesem Gebiet veröffentlicht.

Um die Forschung nun aber auf einem neuen Level voranzutreiben, wurde in den letzten vier Jahren das ManyDogs-Projekt auf den Weg gebracht. Denn um spezifische Fragen beantworten und allgemein eine hohe Aussagekraft erhalten zu können, braucht es möglichst große Stichprobengrößen. Bei „ManyDogs“ (im Folgenden „MD“) handelt es sich um ein internationales Wissenschaftskonsortium auf dem Gebiet der Hundeforschung mit folgenden Zielen (ManyDogs Project, Alberghina et al. 2023): 1. die Replizierbarkeit erhobener Daten zu

erhöhen, 2. Unterschiede zwischen verschiedenen Forschungsstandorten sicht- und messbar zu machen und deren möglichen Einfluss auf die Resultate zu ermitteln, 3. die internationale Zusammenarbeit verschiedener Forschungseinrichtungen zu fördern und 4. eine Plattform für wissenschaftliche Fragestellungen zu bieten, die einen großen und/oder vielfältigen Stichprobenumfang verlangen.

Die gesteigerte Replizierbarkeit und somit erhöhte Vertrauenswürdigkeit der Resultate ist der wohl wichtigste Grund für die Entstehung der ManyX-Projekte. Bereits bestehende Äquivalente anderer Forschungsgebiete sind ManyLabs (Klein et al. 2014), ManyBabies (Frank et al. 2017), ManyPrimates (Altschul et al. 2019) und ManyBirds (Lambert et al. 2022). Im vergangenen Jahrzehnt wurde insbesondere durch zwei umfangreiche Paper (Aarts et al. 2015, Klein et al. 2018), die sich mit der Replizierbarkeit von Studienergebnissen befassten, deutlich, dass sich jeweils nicht mehr als die Hälfte der Ergebnisse wiederholen ließen. Um der sogenannten „Replication crisis“ (Stanley et al. 2018) entgegenzuwirken schlossen sich jeweils viele Standorte eines Forschungsfeldes zusammen, um standortbezogene *relative* Einflüsse und methodische Unterschiede herauszufiltern und Resultate mit hoher Aussagekraft zu erzielen. Da auch die wissenschaftliche Literatur zu der Verhaltensforschung von Tieren keineswegs von widersprüchlichen Behauptungen und Ergebnissen befreit ist, wurde von der ManyDogs-Kollaboration vorerst nur der erste Studienteil „ManyDogs 1“ (im Folgenden „MD1“) veröffentlicht (die dazugehörige Pilotstudie: ManyDogs et al. 2021). Mittlerweile ist die gesamte Studie abgeschlossen und veröffentlicht (ManyDogs Project, Alberghina et al. 2023).

Diese Diplomarbeit ist in Zusammenhang mit MD1 entstanden und behandelt die Fragestellung: „Wie verstehen Hunde die menschliche Zeigegeste?“

2 Literaturübersicht

Zum Start des Many-Dogs-Projektes wurde ein Studienformat gewählt, das schon in vielen Studien der Kognitionsforschung Anwendung fand und sich als sehr robust (an verschiedenen Standorten gut und vergleichbar durchführbar/umsetzbar) erwiesen hat: Der Object-Choice-Task (OCT) oder Objektwahl-Aufgabe (Krause und Mitchell 2018). Dabei handelt es sich um einen Versuchsaufbau, indem eines von mehreren (in der Regel zwei oder drei)

undurchsichtigen/blickdichten Gefäßen außerhalb des Sichtfeldes des Testsubjekts mit einer Belohnung bestückt wird und dieses dann die Möglichkeit hat, mithilfe eines oder mehrerer referenzieller Hinweise (meist Zeigen und/oder Blick) auf das bestückte Gefäß, die Belohnung zu suchen und zu finden (Clark et al. 2019, Kaminski und Nitzschner 2013).

Mit diesen Versuchen wird untersucht, inwieweit Tiere gewisse (unter Menschen gebräuchliche) referentielle *Kommunikationsformen* verstehen und verwenden können, um an ihr Ziel, das Finden der Belohnung, zu gelangen.

2.1 Fähigkeiten der Kommunikation

Was ist Kommunikation überhaupt und was braucht es dafür?

Ganz allgemein findet Kommunikation dann statt, wenn ein/e Sender/in durch sein Verhalten oder physische Charakteristika einer/m Empfänger/in eine Information übermittelt, die das Empfängerindividuum mindestens wahrnimmt und in der Regel bei diesem auch eine Verhaltensänderung auslöst. Um die Information (z.B. zur Begrüßung zuwinken) so zu verwenden, wie sie vom/von der Sender/in initiiert ist, braucht es neben einem gemeinsamen Zeichensystem (Hand in der Luft schwenken = Begrüßung) und einer gemeinsamen Wissensbasis/-hintergrund (beide Individuen sind einander bekannt und treffen aufeinander) auch die Möglichkeiten (Sehvermögen) und die Fähigkeiten (Verstehen der Sinnhaftigkeit/Relevanz des Signals), die Nachricht zu entschlüsseln (Fitch 2012, Tomasello 2008).

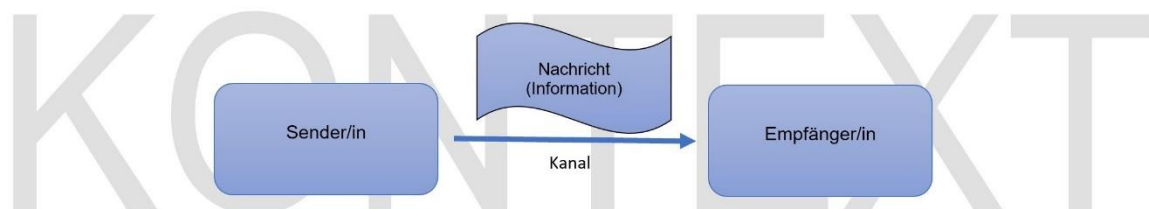


Abbildung 1 Kommunikationsmodell: Der/die Sender/in verschlüsselt/enkodiert eine Information (→ Nachricht), welche über einen Kommunikationskanal (z.B. optisch, akustisch, ...) zum/r Empfänger/in gelangt. Um die Information aus der Nachricht korrekt zu verstehen, muss die Nachricht vom/von der Empfänger/in entschlüsselt/dekodiert werden. Dazu brauchen Sender/in und Empfänger/in ein gemeinsames Zeichensystem, einen Kontext, sowie die Möglichkeiten und Fähigkeit der En/Dekodierung.

Dabei gilt: Je größer der gemeinsame Kontext/Wissenshintergrund von Sender/in und Empfänger/in, desto geringer kann der Informationsgehalt einer Nachricht ausfallen, um dennoch verstanden zu werden¹.

Kommunikation kann mit einer Intention des/der Sender/in oder unbewusst erfolgen. Eine bewusste/intentionale Kommunikation ist beispielsweise die Aufforderung eines Hundes zum Spielen oder das Zuwinken zur Begrüßung zwischen Menschen. Das heißt, der/die Sender/in hat das Ziel, durch sein/ihr Verhalten das Verhalten oder den psychologischen Status des/der Empfänger/in zu beeinflussen. Unbewusste/nicht intentionale Kommunikation, auch als kommunikative Displays bezeichnet, findet hingegen zum Beispiel dann statt, wenn sich die Gesäßregion weiblicher Paviane in den Tagen ihrer Fruchtbarkeit deutlich rot färbt und anschwillt und den Männchen damit die Empfängnisbereitschaft signalisiert. Dabei handelt es sich um keine bewusste oder steuerbare Aktion des Weibchens, beeinflusst aber dennoch das Verhalten der Männchen (Tomasello 2008).

Wenn ein Verhalten eine kommunikative Intention auszudrückt, bezeichnet man es als ostensiv. Der/die Sender/in adressiert also ein anderes Subjekt direkt und bewusst, um mit ihm zu kommunizieren (Byosiere et al. 2022). Augenkontakt und das persönliche Ansprechen mit dem Namen haben sich bei Menschen und Primaten als gut wirksame ostensive Signale erwiesen, um die Aufmerksamkeit eines Individuums zu erregen (Csibra und Gergely 2009, Duranton et al. 2017) und werden auch in Studien mit Hunden zu diesem Zwecke gezielt angewandt (z.B. Scheider et al. 2013, Tausin et al. 2015).

Ist die Nachricht des/der Sender/in darauf ausgelegt, dem/der Empfänger/in dadurch einen Vorteil zu bringen, handelt es sich um kooperative Kommunikation, eine Hilfeleistung. In den meisten Fällen ist dies ein beiderseitiger Vorteil (auch wenn der mögliche Vorteil des/der Senders/in noch in der Zukunft liegt).

¹ Bsp.: Person A ist hungrig und hat es Person B mitgeteilt. Person B weiß, dass Person A gerne Döner isst. So reicht es aus, wenn A und B durch die Stadt gehen, dass B plötzlich ohne ein Wort in Richtung eines Dönerladens zeigt, ohne ein Wort zu sagen, um A darauf aufmerksam zu machen, dass sie/er dort einen Döner kaufen kann um ihren/seinen Hunger zu stillen.

Wenn A gerade erst von einem reichhaltigen Mittagessen bei ihrer/seiner Oma kommt und B davon erzählt hat, wüsste A nicht, warum B plötzlich in Richtung des Dönerladens zeigt. Da müsste B dann den Informationsgehalt erhöhen, wenn sie/er bspw. mitteilen möchte, dass dieser Dönerladen neuerdings einen neuen Eigentümer hat.

Von geteilter Intention spricht man, wenn ein Individuum die Absicht hat, Ziele, Eindrücke, Emotionen mit einem anderen zu teilen (und teilen zu wollen). Wenn sie sozusagen das „Wir-Erlebnis“ empfinden können (Huber 2021, Tomasello 2008). Daraus ergibt sich eine weitere Differenzierung der Hilfeleistung:

Bei prosozialer/altruistischer Kommunikation zieht der/die Sender/in keinerlei Eigennutzen aus der Weitergabe der Information; sie dient allein dem Vorteil des/der Empfänger/in.

Ein besonderes Merkmal der menschlichen Kommunikation ist, dass diese nicht nur dazu genutzt wird, aktuell relevante Informationen zu übermitteln und andere zum eigenen Nutzen zu manipulieren, sondern auch, um sich über diverse Sachverhalte auszutauschen um andere Individuen an der eigenen Gedankenwelt teilhaben zu lassen, um zu lehren und zu lernen (Csibra und Gergely 2009). Besonders effektiv gestaltet sich das Lernen in unserer Spezies, da Menschen, abhängig von ihrer Kooperationsbereitschaft und ihrem Wohlwollen, Anderen verallgemeinerbare Informationen zur Verfügung stellen, was deren Lernprozess erheblich erleichtert und verkürzt. Anstatt sich durch Probieren, Beobachten und verschiedenste Erfahrungen eigenständig Wissen anzueignen, bekommen sie in vielen Situationen von einem geeigneten (im Sinne der Bereitschaft zum Lehren) Individuum (mit umfangreicherem Wissen) die Lösung zu einer Fragestellung oder einem Problem präsentiert (Csibra und Gergely 2009) (Vergleich: Schulsystem). Ein Mensch, der nie die Schule besucht hat, könnte sich im selben Zeitraum von beispielsweise 12 Jahren sehr wahrscheinlich nie denselben Wissensumfang aneignen, ohne jegliche generalisierbare Informationen von anderen Menschen (durch Bücher, Skripten, persönlich durch die Lehrkraft etc.) erhalten zu haben. Das Wissen wurde schließlich über Generationen von Menschen erworben und erweitert.

Hinter dem Konzept der zum Teil uneigennütigen Wissensweitergabe auf der einen und der Lernbereitschaft auf der anderen Seite, wird eine spezifische Veranlagung vermutet, die sich evolutiv entwickelt habe. Dieses Kommunikationssystem wird als "*natürliche Pädagogik*" (natural pedagogy) bezeichnet (Csibra und Gergely 2009). Der Begriff "Pädagogik" ist deshalb gewählt worden, weil der Prozess vor allem und besonders umfangreich zwischen Erwachsenen (in der Position der Wissensvermittler) und Kindern (in der Position der naiven Lernenden) stattfindet. Die gezielte Bereitstellung und darauf abgestimmte Lernbereitschaft

generalisierbaren Wissens scheinen nach aktuellem Stand einzigartig für die Spezies Mensch zu sein (Csibra und Gergely 2009).

Genauer zum „Natürliche-Pädagogik“-Konzept und der Relevanz von Ostensivität bei Menschenkindern, sowie zum Vergleich mit Haushunden folgt auf *Seite 17*.

2.2 Von Gesten und Deixis

Das erste intentionale Kommunikationsmittel von uns Menschen ist sowohl in phylogenetischer (entwicklungsgeschichtlich) als auch in ontogenetischer (Entwicklung eines Individuums im Laufe seines Lebens) Hinsicht die Gestik. Auch wenn in beiderlei späterer Entwicklung grundsätzlich die vokale Sprache das Hauptkommunikationsmittel ist, verschwindet die Gestik nie aus dem Gebrauch. Sie wird bei Erwachsenen zu 90% redebegleitend verwendet (McNeill 1995); wenn die Situation es erfordert (z.B. bei einem lauten Umfeld) aber auch eigenständig.

Die Fähigkeit, mittels Gesten zu kommunizieren, erlangen Menschenkinder schon mit Vollendung ihres ersten Lebensjahres (Goldin-Meadow 1999, Krause et al. 2018, Weidinger 2011). Bei dieser referentiellen Kommunikation handelt es sich um eine triadische Interaktion, da eine Beziehung zwischen Sender, Empfänger und einer dritten, äußeren Entität (wie einem Gegenstand oder anderen Lebewesen) hergestellt wird (Huber 2021).

Deiktische Gesten sind die mitunter simpelste Form der Kommunikation und werden auch als „primitive“ Repräsentationen (Weidinger 2011) bezeichnet. Sie beinhalten selbst keine Information, sondern verweisen nur auf einen Referenten (Referenzobjekt, Referenzsubjekt, Ort, etc.). Der Informationsgehalt der Nachricht ergibt sich aus dem Kontext (Tauzin et al. 2015), also dem gemeinsamen Erfahrungs-/Wissenshintergrund. Dieser kann individuell für die beteiligten Individuen oder gesellschaftlich fixiert sein. Im Gegensatz dazu gibt es zum Beispiel bildhafte Gesten mit eigenem Informationsgehalt, deren Gestaltung sich aus dem Referenten/der Referenz ergibt. Eine Zeigegeste² (als eine Form der deiktischen Gesten)

² Zeigegesten können verschieden ausgeführt werden. Gemeinsam ist jedoch in den meisten Fällen der Prototyp mit ausgestrecktem Arm, und - insbesondere - ausgestrecktem Zeigefinger. Schon die nach ihrer Funktion gewählte Bezeichnung „Zeigefinger“ gibt die Bedeutsamkeit des benannten Körperteils in der zwischenmenschlichen Kommunikation unseres Kulturkreises (westliche, industrialisierte Gesellschaften) wieder. In anderen, vor allem indigenen, Kulturen werden deiktische Gesten präferiert anders (nicht-manuell, sondern bspw. mittels gespitzter Lippen) ausgeführt. (Cooperrider et al. (2018), Henrich et al. (2010); Tomasello (2008); Clark et al. (2019))

hingegen ist in ihrer Gestalt unabhängig von ihrer Referenz und dem Kontext und verlangt dem Gegenüber so auch eine geringere Gedächtnisleistung. Sie ist wesentlich simpler in Anwendung, Ausführung und Verständnis als andere Gestenformen und vor allem auch als die vokale Sprache (Tomasello 2008, Weidinger 2011).

2.3 Die engsten, (wild) lebenden Verwandten

Die Kommunikation mittels Gesten findet nicht nur innerhalb unserer Spezies Gebrauch, sondern wir verwenden sie auch, um mit unseren Tieren kommunizieren. Interessant ist an dieser Stelle, wie unterschiedlich gut (oder eben nicht) verschiedene Tierspezies unsere Signale verstehen/deuten können und entsprechend darauf reagieren. *Für ein umfassendes Review über Objektwahl-Aufgaben bei Hunden, Hypothesen für ihre sozial-kognitiven Fähigkeiten, dem Vergleich zu Affen, Wölfen und anderen Tierarten siehe Kaminski und Nitzschner (2013).*

Um die Jahrtausendwende fiel, vor allem in Studien die OCT-Formate verwendeten, initial auf, dass Hunde erstaunliche Fähigkeiten in der Verwendung menschlicher Kommunikation zeigen und erfolgreicher abschnitten als unsere nächsten lebenden Vorfahren, die Menschenaffen, aber auch als ihre nächsten Vorfahren, die Wölfe (Kaminski und Nitzschner 2013, Krause et al. 2018).

So gibt es unter anderem eine Versuchsreihe (Hare et al. 2002), in der Hunde mit Menschenaffen und mit adulten Wölfen (aus menschlicher Aufzucht) gegenübergestellt wurden:

Im OCT-Versuch waren nur 2 von 11 Schimpansen gegenüber 9 von 11 Hunden signifikant erfolgreich. Die restlichen Individuen haben jeweils zufällige Auswahlen getroffen und konnten die (deutlichen) sozialen Hinweise des menschlichen Experimentators nicht zu ihrem Erfolg in der Futtersuche nutzen. Die Wölfe nahmen an 3 verschiedenen OCT-Testszenarien teil (eines davon sehr ähnlich zu unserem Versuchsaufbau: mit dem Hinweis der bloßen Zeigegeste, während der Blick des Experimentators stationär beim Testsubjekt bleibt), in denen ihre Leistung der von Hunden gegenübergestellt wurden. In allen 3 Testsituationen waren die Hunde erfolgreicher als die Wölfe und erzielten zudem jeweils ein signifikantes Ergebnis. In der Kontrollsituation (ohne jegliche Hinweise) schnitten jedoch sowohl Wölfe, als auch Hunde

im zufälligen Bereich ab (Hare et al. 2002). Das Resultat dieser Studie in Hinblick auf die Fähigkeiten der Wölfe, menschlich kommunikative Signale in OCT Studien nicht verwenden zu können, wird auch durch andere Studien gestützt (Kirchhofer et al. 2012).

Auch Menschenaffen schneiden in anderen Objektwahl-Aufgaben nicht erfolgreich ab. Unabhängig davon, welche Art des sozialen Hinweises verwendet wurde (z.B. Blick, Zeigegeste, auf den Becher tippen oder eine Markierung platzieren), die meisten nichtmenschlichen Primaten erreichen ohne Training eine Zufallswahrscheinlichkeit an Treffern (Tomasello 2006). Hunde hingegen zeigen nicht nur eine hohe Erfolgsrate in dieser Art Studien, sondern auch eine herausragende Flexibilität im Verständnis/in der Anwendung verschiedener, auch neuartiger sozialer Hinweise und können bereits vom ersten Trial an verschiedenste Variationen menschlicher Kommunikation für ihren Erfolg nutzen (Hare et al. 2002, Kirchhofer et al. 2012, Wobber et al. 2009).

Obwohl sowohl Wölfe als auch Menschenaffen in sozialen Gruppen, also Gemeinschaften, leben, scheinen sie die referentiellen Hinweise der Menschen nicht als Hilfe bei ihrer Futtersuche zu verstehen.

Liegt es am Unvermögen, sich räumlich vorstellen zu können, dass sich etwas unter dem Becher (oder anderen blickdichten Gefäß) befindet, sodass sie die Zeigegeste stattdessen nur auf den Becher beziehen und diese Information für sie bei der Futtersuche ohne Gehalt ist (die interpretierte Information wäre dann: „dort steht ein Becher“)? Menschenaffen haben, wie auch Hunde, Katzen und viele andere Tiere, ein Verständnis über die Objektpermanenz, also dass ein Objekt (z.B. das Futter) noch da ist, obwohl es aus ihrem Blickfeld verschwindet (Gómez 2005). Zudem konnte bei Schimpansen gezeigt werden, dass sie ein sehr gutes räumliches Vorstellungsvermögen und eine sehr gute Vorstellung der Perspektiven anderer haben: sie folgen den Blicken von Artgenossen und Menschen zu externen Objekten und hinter Hindernisse und wissen auch, ob andere Individuen ein Objekt oder eine Handlung wegen einer Sichtbehinderung nicht sehen können (Bräuer et al. 2006, Hare et al. 2002). Diese Fähigkeiten besitzen Hunde ebenso (Kaminski et al. 2013, Neilands et al. 2020).

Was braucht es genau um die Zeigegeste zu *verstehen*?

Um die Zeigegeste zu verstehen, muss das Empfängerindividuum sie zunächst als für sich bestimmt annehmen, der Richtung der Geste folgen und sie auf Grundlage des mit dem/der Sender/in gemeinsamen Kontextes deuten (Tomasello 2008, Weidinger 2011). Um die Intention des Senders, also das Ziel dieser Geste zu verstehen, braucht es eine gewisse kognitive Arbeit des Empfängers.

Um die Zeigegeste zu verstehen, muss der Empfänger dazu fähig und gewillt sein, zunächst die referentielle Intention - also: was möchte der Sender, dass ich es sehe? - und daraufhin auch die soziale Intention dahinter verstehen - also: Was möchte mir der Sender damit vermitteln? Aus welchem Grund möchte er/sie meine Aufmerksamkeit auf dieses Objekt oder Szenario lenken? (Kirchhofer et al. 2012, Tomasello 2008, Tomasello und Kaminski 2009)

In den meisten Fällen erfordert das Verständnis der sozialen Intention, dass Sender und Empfänger einen gewissen gemeinsamen Wissenshorizont haben. Dieser soll in den Studien, wie auch in unserer Studie, durch ein Warm-Up bzw. ein Vorbereitungsszenario geschaffen werden. In unserem Falle soll diese gemeinsame Wissensgrundlage zwischen Hund und Mensch im Laufe der drei Warm-Up Phasen aufgebaut werden. Deren Inhalt ist, dass sich unter einem der beiden Becher Futter befindet, welches es zu finden gilt, die Becher umgestoßen werden dürfen und das Futter gefressen werden darf. Während des Warm-Ups, wird bewusst keinerlei Zeigegeste verwendet, da es diese ja zu untersuchen gilt und der Hund nicht im Warm-up *lernen* soll, dass die Zeigegeste die Richtung des mit Futter bestückten Bechers weist. Um die Zeigegeste in unserer Studie als Hilfestellung zu verstehen, muss der/die Proband/in (Hund) die referentielle ("sieh zu diesem Becher!") und die soziale Intention ("darunter befindet sich das Futter") des Senders verstehen.

Die soziale Intention, also *warum* der/die Sender/in die Aufmerksamkeit auf die Referenz lenken will, scheint der „Knackpunkt“ zu sein, an dem die Menschenaffen scheitern. Ihnen gelingt es scheinbar nicht, ihren Wissenshorizont mit der vermittelten Information des Menschen zu verknüpfen, die hilfreich ist, ihr Ziel (das Futter zu finden) zu erreichen. Für sie endet die Referenz vermutlich beim Becher und dessen Umfeld (Kirchhofer et al. 2012), jedoch enthält sie für den Affen nicht die Information, dass der Mensch ihm den Hinweis auf das darunterliegende Futter geben möchte (Kommunikation im Sinne der gemeinsamen/geteilten Intention) und erscheint ihnen daher als für die Futtersuche irrelevant (Tomasello 2008).

Nicht-menschliche Primaten scheinen lediglich kein Empfinden dafür zu haben, dass ein anderes Individuum ihnen uneigennützig eine Hilfestellung bietet.

2.4 Evolution und die geteilte Intentionalität

Wie auch bei anderen Fähigkeiten und Merkmalen, bilden sich die Fähigkeiten der Kommunikation einer Spezies insoweit aus, wie es sich evolutiv als vorteilhaft erwiesen hat und von einem Großteil der Individuen regelmäßig gebraucht wird (Darwin 1876).

Da wildlebende Tiere um wichtige Ressourcen, wie beispielsweise Futter konkurrieren, hat es sich für sie zwar zum Teil als vorteilhaft erwiesen, in Gemeinschaften zu leben (→ gemeinsames Jagen, Schutzeffekt der Gruppe), es hat ihnen jedoch vermutlich keinen Evolutionsvorteil gebracht, anderen Individuen ohne Eigennutz zu helfen bzw. ihnen rein informative Hinweise zu geben. Daher ist ihre intentionelle Kommunikation darauf ausgelegt, andere Individuen zu ihren Gunsten (oder zumindest beiderseitigem Nutzen) zu manipulieren, nicht aber, ihnen uneigennützig Informationen zu liefern (Huber 2021). Daher dürften sich auch die *Fähigkeit*, solche rein hilfreichen bzw. informativen Hinweise zu verstehen, nicht ausgebildet haben. Tomasello (2006) kommt in seiner Literaturübersicht und -diskussion nach intensivem Vergleich von Menschenkindern und Primaten zu dem Resultat, dass die Spezies Mensch die Fähigkeiten und Motive hätte, sich mit anderen Individuen *kollaborativ* zu verhalten; mit Anderen gemeinsame Absichten und gemeinsame Aufmerksamkeit im Sinne geteilter Intentionalität zu haben.

Dabei ist es bei Menschenaffen nicht so, dass sie nicht die Perspektive eines anderen Individuums übernehmen könnten – gerade kompetitive Hinweise können sie sehr gut zu ihrem Nutzen verwenden. Doch weder helfen sie sich untereinander in vollkommen selbstlosem Sinne (Tomasello 2008), noch können sie rein hilfreich-informative Signale für ihren Erfolg bei Objektwahl-Aufgaben für sich nutzen:

In einer Studie (Hare und Tomasello 2004) zeigte die Art der Interaktion einen überraschenden Einfluss auf die Erfolgsrate von Schimpansen in OCTs. So waren sie wesentlich erfolgreicher, wenn es sich nicht um eine soziale, altruistische Kooperation, sondern ein gleich aufgebautes Szenario handelt, mit dem Unterschied, dass der Mensch in Konkurrenz zum Affen in der Futtersuche steht. Im kooperativen Szenario zeigte der Mensch mit ausgestrecktem Arm auf einen der beiden Becher in seiner Reichweite, und pendelte mit dem Blick zwischen

Testsubjekt und Becher, freute sich, wenn der richtige Becher gewählt wurde und war traurig, wenn der falsche Becher gewählt wurde. Im kompetitiven Szenario versuchte der Mensch vergeblich, mit ausgestrecktem Arm einen von zwei Bechern zu erreichen und durfte die Belohnung dieses Bechers vor den Augen des Testsubjekts verzehren, wenn der falsche Becher vom Schimpansen gewählt wurde, wohingegen er/sie lautstark protestierte, wenn der Affe den richtigen Becher wählte und die Belohnung bekam. Die Aktion wurde in beiden Fällen immer auf den korrekten, also bestückten Becher, gerichtet (Hare und Tomasello 2004).

Obwohl, nüchtern betrachtet, in beiden Testsituationen (informativ vs. kompetitiv) ein Mensch seinen/ihren Arm in Richtung des mit Futter bestückten Eimers ausgestreckt hat, war der Erkenntnisgewinn für die Schimpansen grundverschieden.

Auch konnte beobachtet werden, dass andere adulte Schimpansen einem Affenjungen nicht helfen, seine Mutter zu finden, das winselnd nach ihr sucht, obwohl sie im Wissen darüber sind wo sie sich befindet und auch die Möglichkeit dazu hätten (Tomasello 2008).

Affen kommunizieren fast ausschließlich imperativ miteinander. Sie führen weder kooperative Gesten oder Laute aus, noch verstehen sie diese (Tomasello 2008).

2.5 Limitationen der Speziesvergleiche

Was man jedoch unbedingt bei diesen Studienergebnissen und Hypothesen beachten muss, ist die von Grund auf verschiedene Methodik bei Affen, Wölfen, Hunden und Kindern:

Die aktuelle Metaanalyse zu OCTs von (Clark et al. 2019) zeigt wesentliche spezies-korrelierte methodische und prozedurale Unterschiede in der Durchführung der Versuche bei Hunden und Primaten auf: So wurde bei den nichtmenschlichen Primaten aus Sicherheitsgründen in 99% der Versuche mit einer räumlichen Trennung zw. Affe und Experimentator/in gearbeitet, während das bei Hunden in weniger als 1% der Studien der Fall war, da nicht notwendig. Des Weiteren befinden sich die Behältnisse und Futter bei Primatenstudien für gewöhnlich auf der Seite des/der menschlichen Experimentators/in, während sie bei den Hundeversuchen in weiterer Distanz vom Menschen, erreichbar durch den Hund lokalisiert sind, was das Szenario „natürlicher“ wirken lässt (Kirchhofer et al. 2012). Bis dato untersuchte eine Studie diesen Umstand in einem OCT-Setting mit Zeigegeste, indem sie zwei Hundegruppen – eine mit

physischer Absperrung und eine Gruppe ohne Absperrung zwischen Hund und Mensch – gegenüberstellte. Dabei zeigte sich, dass die Versuchsgruppe, bei der eine Absperrung vorhanden war, eine signifikant geringere Erfolgsquote als die Gruppe ohne Absperrung erzielte (Kirchhofer et al. 2012). Aktuell ist also nur eine bedingte Vergleichbarkeit der OCT-Studien zwischen Primat und Hund gegeben.

Zudem müssen bei Performance-Vergleichen verschiedener Spezies, als auch innerhalb einer Spezies, zwingend die Aufzucht-Umstände und die Nähe zum Menschen berücksichtigt werden (Clark et al. 2019, Henrich et al. 2010).

Aktuell ist die Evidenzlage noch zu schwach, um die Theorie, Hunde seien im Verstehen menschlich kommunikativen Verhaltens den Menschenaffen überlegen, eindeutig als bestätigt anzusehen. Jedoch gibt es, wie oben bereits erwähnt, starke Hinweise darauf, dass es Letzteren an der Fähigkeit mangelt, die soziale Intention menschlich kooperativer Gesten zu verstehen, da auch bei in Freiheit lebenden Primaten beobachtet wurde, dass sie mit ihren Artgenossen nicht ohne Eigennutz kooperieren (Tomasello 2008).

An dieser Stelle möchte ich darauf hinweisen, dass auch die vergleichende Betrachtung von Hund und Wolf und daraus resultierende Schlussfolgerungen auf ihre (soziale) Kognition, die vor allem zur Erklärung verschiedener Domestikationshypothesen (für einen systematischen Überblick siehe Range und Marshall-Pescini (2022)) herangezogen werden, mit Vorbehalt zu betrachten sind: Die heute lebenden Wölfe (*Canis Lupus*) können nicht als direkte Vorfahren, sondern eher als enge Verwandte des Haushundes (*Canis familiaris*) angesehen werden. Denn nachdem sich die Hunde vom "Ur"-Wolf in eine eigene Spezies abspalteten, haben auch die Wölfe eine Evolution zum heute existierenden Wolf durchlaufen und wurden dabei nicht nur von ihrer natürlichen Umwelt, sondern vermutlich auch durch den Menschen beeinflusst. Das lässt sich zum Beispiel daraus ableiten, dass Wolfspopulationen, die historisch wenig durch den Menschen bejagt wurden (wie zum Beispiel arktische Wölfe), eine geringere Scheu gegenüber dem Menschen und seiner Gegenstände zeigen, als extensiv bejagte Populationen wie der europäische Grauwolf. Auch verschwimmt die klare Abgrenzung zwischen den beiden Spezies, da sich immer wieder wilde "Haus"hunde mit Wölfen verpaaren (Range und Marshall-Pescini 2022).

In der Review-Studie von *Range und Marshall-Pescini (2022)* wird die aktuelle Studienlage zum Thema der Auswirkungen der Domestikation auf die Entwicklung vom Wolf zum Hund

untersucht und auf Widersprüche beleuchtet. Dabei wird, wie auch bei *Clark et al. (2019)*, ein Fokus darauf gelegt, wie relevant die Faktoren "persönliches Lebensumfeld" und "individuelle "Erfahrungen" (beispielsweise in Hinblick auf die Menschenscheue) für die Bewertung von vergleichenden Studien sind.

2.6 Was macht den Hund besonders?

Obwohl Hunde in OCTs ungewöhnlich erfolgreich im Vergleich zu anderen Tierarten abschneiden (Kaminski und Nitzschner 2013), zeigen sie in nicht-sozialen, kognitiven Aufgaben (räumliches Verständnis und physikalische Kausalitäten) keine besonderen Fähigkeiten (Bräuer et al. 2006), was dafürspricht, dass sie keine generell außergewöhnliche Intelligenz erlangt hätten. Es scheint jedoch, dass sie neben der referentiellen auch die soziale Intention der menschlichen Zeigegeste flexibel verstehen.

Haben Hunde ein prosoziales Befinden? Was ist der Grund dafür, dass sie repliziert signifikant besser in OCTs abschneiden als andere Tierarten?

Eine Hypothese, warum Hunde sich so erfolgreich in OCT-Studien zeigen, ist das *Lived Experiences Modell*, also individuelles Lernen im ontogenetischen Rahmen. Die allermeisten Studien (auch im Bereich der OCT Studien) wurden mit „pet dogs“ durchgeführt, also Hunden, die eng mit dem Menschen zusammen leben und insbesondere in ihrer Jugend stets vom Menschen mit geprägt wurden (≠Streuner) (Clark et al. 2019).

Jedoch kann die herausragende Performance der Hunde in OCT-Studienformaten weder durch ein schnelles Lernen während der Testsituation, noch durch Erlernen im individuellen Leben der Hunde (ontogenetisches Lernen) erklärt werden, da sie bereits ab dem ersten Trial, sowie vom Welpenalter an (mit kaum Menschenkontakt) eine flexible Verwendung menschlicher Kommunikation zeigen (Byosiere et al. 2022, Galibert et al. 2011, Kirchhofer et al. 2012, Wobber et al. 2009).

In der oben bereits erwähnten Versuchsreihe von (Hare et al. 2002) wurden des Weiteren auch Hundewelpen verschiedener Altersgruppen (9-12 Wochen, 13-16 Wochen, 17-24 Wochen) und Aufzuchtmodalitäten (Aufzucht im menschlichen Familienkreis vs. Aufzucht mit ihren Wurfgeschwistern und kaum menschlichem Kontakt) getestet. Dabei schnitten Welpen aller Altersgruppen in 2 verschiedenen OCT-Testszenarien mit sozialen menschlichen Hinweisen mit einem signifikanten Erfolg ab. Es konnten weder ein Effekt des Alters, noch der

Aufzuchtumstände festgestellt werde. Auch zeigte sich keine Lernkurve (zunehmender Erfolg) während der Versuche. Das (und, dass adulte Wölfe gegenüber Hunden wesentlich schlechter in OCTs abschneiden, siehe oben) deutet darauf hin, dass die Fähigkeiten, menschliche kooperative Kommunikation zu verstehen, nicht durch individuelles Lernen (Lernprozess in der Ontogenese eines Tieres), sondern im Laufe seiner Evolution zum Haushund (*Domestikations-Hypothese*) erworben wurden (Byosiere et al. 2022, Junttila et al. 2022, Kirchhofer et al. 2012, Tomasello und Kaminski 2009).

Die erfolgreiche Performance der Hunde scheint nicht durch das Alter der Hunde, die Haltungsumstände (im Haus oder draußen), die Zeit, die Hunde mit ihren Besitzern verbringen oder den Trainings-Hintergrund beeinflusst zu sein (Kaminski und Nitzschner 2013).

Neben dem Lerneffekt im Rahmen der Ontogenese der Tiere konnten auch die reine lokale Verstärkung und Treffer durch Erschnüffeln der Belohnung als Theorien des Erfolges widerlegt werden. In vielen Studien wurden Kontrollszenarien ohne jeglichen Hinweis auf die Position des bestückten Bechers durchgeführt, bei denen die Hunde den bestückten Becher nicht signifikant häufiger wählten als per Zufall zu erwarten war (Hare et al. 2002, Kaminski und Nitzschner 2013). Hunde scheinen auch zu verstehen, dass sich die Zeigegeste *auf etwas* bezieht, da sie dieser aus ihrem Sichtbereich heraus folgen, z.B. wenn das Referenzobjekt sich hinter ihnen befindet und sie deshalb entweder die Zeigegeste des Menschen oder eine Auswahl von möglichen Referenzobjekten sehen, jedoch nicht beides gleichzeitig und dennoch erfolgreich die geforderten Objekte apportieren (Kirchhofer et al. 2012).

Der Haushund, als ältestes Haustier des Menschen (Galibert et al. 2011), ist im Gegensatz zu Wolf und Menschenaffen domestiziert und hat zudem die längste Gewöhnungsphase unter allen domestizierten Haustieren durchgemacht³. Es scheint als hätte er im Laufe dieses Zusammenlebens mit dem Menschen spezialisierte Fähigkeiten entwickelt, menschliches soziales und kommunikatives Verhalten zu verstehen (Hare und Tomasello 2005). Weder die

³ Die Domestikation des Hundes erfolgte wahrscheinlich über einen Zeitraum von 15.000 Jahren und begann vor etwa 30.000 Jahren, wobei es aufgrund verschiedener Definitionsmöglichkeiten, den Beginn der Abspaltung eines domestizierten Tieres vom Wildtier zu benennen und der Tatsache, dass es sich dabei um keinen exakten Zeitpunkt, sondern um einen Prozess handelt, unterschiedliche Angaben in der Literatur gibt. Daher ist der hier genannte Zeitraum als grober Richtwert mit der, nach meiner Recherche plausibelsten Begründung, zu sehen. Für genauere Hintergründe siehe: Galibert et al. (2011), Wayne und Ostrander (1999) (Unstrittig ist jedoch, dass der Hund das entwicklungsgeschichtlich erste „Haustier“ bzw. der älteste gesellschaftliche, nichtmenschliche Lebenspartner des Menschen ist.)

Vorfahren des Menschen (Menschenaffen), noch andere Haus- und Heimtiere, die mitunter eng mit dem Menschen zusammenleben, zeigten bisher vergleichbare Fähigkeiten (Kaminski und Nitzschner 2013).

2.7 Der Vergleich zu Menschenkindern

Der Vergleich zu menschlichen Kindern ist von besonderem Interesse. Wie bereits weiter oben erwähnt, haben sie schon ab einem Alter von 6 Monaten die Fähigkeit, Zeigegesten zu folgen und produzieren diese etwa mit Vollendung des ersten Lebensjahres erstmals selbst (Clark et al. 2019, Weidinger 2011). Wann ein Kind zu Zeigen beginnt, kann nicht durch (tägliches) Training beeinflusst werden. Es besteht aber ein Zusammenhang zwischen der Fähigkeit, den Blicken von Erwachsenen zu folgen und einer eher frühen Fähigkeit, selbst zu zeigen (Matthews et al. 2012) sowie dem Zeitpunkt des individuellen Spracherwerbs (Clark et al. 2019).

Die erste intentionale Kommunikation eines Kindes erfolgt durch die Verwendung von Gesten und unspezifischen Lautäußerungen. Die Verwendung des Zeigens markiert einen wichtigen Schritt in der kindlichen Sprachentwicklung; ein verspätetes Einsetzen oder Fehlen wurde mit Autismus und Entwicklungsstörungen in Verbindung gebracht (Clark et al. 2019, Weidinger 2011). Aus diesem und dem entwicklungspsychologischen Interesse wuchs das wissenschaftliche Interesse daran, ob und wie nicht-menschliche Spezies diese Hinweise verstehen und verwenden können, die einen so integralen Bestandteil in der phylo- und ontogenetischen Entwicklung des Menschen darstellt.

Hunde scheinen mit ihren Fähigkeiten und Möglichkeiten, sensitiv auf menschlich kooperative Kommunikation zu reagieren, in der Lücke der Evolution von Menschenaffen zu Menschen zu stehen, daher ist es interessant, sie in diesem Kontext zu erforschen und zu diskutieren.

Menschenkinder sind in OCT-Studienformaten ab ca. einem Alter von 12 Monaten erfolgreich (Clark et al. 2019). Welche Rolle spielen für sie dabei der Kontext und eine persönliche Adressierung (Ostensivität)?

In einer Blickfolge- (engl. *eye-tracking*) Studie von (Téglás et al. 2012) wurde der Einfluss von kommunizierter Intention, also ostensiv vs. nicht-ostensiv, auf die Blickverfolgung von Hunden untersucht. Diese Studie sollte einen Vergleich zu präverbalen, 6,5-monate-alten Menschenkindern bringen, welche dem Blick erwachsener Menschen bei selbigem Versuch nur folgen, wenn vorher eine kommunikative Intention vermittelt wird (Senju und Csibra 2008, Téglás et al. 2012). Jeder Trial hatte 3 Phasen: Einleitung (die menschliche Akteurin auf dem Screen wurde in einer neutralen Ausgangsposition gezeigt), Adressierungsphase (ostensiv: Akteurin hebt den Kopf, schaut das Testsubjekt an und sagt hoher Stimmlage „Hi dog!“; nicht-ostensiv: Akteurin verweilt still mit nach unten geneigtem Kopf, sagt mit tiefer Stimme „Hi dog!“, während ein haarschleifenähnliches bewegtes Bild auf dem Kopf eingeblendet wurde) und die Hinweisphase (die Akteurin dreht ihren Kopf in Richtung eines der beiden Behälters blickte 5 Sekunden lang darauf). Obwohl die Hunde in der Adressierungsphasen in beiden Varianten gleich lang auf den Kopf der Akteurin schauten, folgten sie ihrem Blick nur in der ostensiven Testsituation, also als die Frau die Hunde direkt adressierte und damit eine kommunikative Intention vermittelte.

Diese kontextabhängige Reaktion auf das menschliche Verhalten zeigte sich auch bei einer Studie von Topál et al. (2009) im sogenannten „Beharrlichkeitssuchfehler“ (engl.: *perseverative search error*), der zunächst bei 10-monate-alten Kindern festgestellt und dann auch bei Hunden, jedoch nicht bei von Menschen aufgezogenen Wölfen, repliziert werden konnte. Dieser Fehler tritt bei „A-not-B search task“-Versuchen auf. Dabei wurde ein attraktives Objekt (beim Wolf stattdessen ein Stück Futter) in einem von zwei möglichen Verstecken platziert. Zuerst vier Mal in Lokalisation A und daraufhin drei Mal in Lokalisation B, wobei die Experimentatorin denselben Weg wie zu Versteck A nahm, dahinter vorbei und weiter zu Lokalisation B ging, um das Objekt dort zu platzieren. Das Suchobjekt war für das Testsubjekt auf den Wegen zu beiden Verstecken jeweils die ganze Zeit sichtbar.

Kleinkinder, Hunde und Wölfen wurden in sozial-kommunikativen und nicht-sozialen Settings getestet. Es wurden also bei jedem Trail von Phase 1 (4 Trails zu Versteck A) entweder ostensive Reize (Ansprechen und Blick) oder keinerlei ostensive Reize durch die Experimentatorin vermittelt. Während alle Testsubjekte in Phase 1 nahezu immer zuverlässig

richtig Versteck A wählten, war die Erfolgsrate bei Phase 2 bei Hund und Kleinkind kontextabhängig. Sie zeigten nach einer ostensive Phase 1 ein deutliches Bias zu Lokalisation A, wählten also überdurchschnittlich häufig das leere Versteck, wohingegen sie in nicht-sozialem Kontext, wo sie keinerlei Beachtung von der Experimentatorin bekamen, sondern diese nur beobachteten, signifikant erfolgreich die bestückte Lokalisation B wählten.

Bei Kindern stützt dieser Beharrlichkeitsfehler die bereits oben erwähnte „*Natural pedagogy hypothesis*“, nach der sie in dieser Lebensphase besonders sensitiv auf ostensiv-referenzielle Signale sind und durch die direkte Ansprache eines Erwachsenen in eine Art „Lernerwartungshaltung“ gebracht werden (Csibra und Gergely 2009). Demnach läge dieser *perseverative search error* der Missinterpretation zugrunde, dass die Kleinkinder den Versuchsablauf als Lernsituation wahrnehmen und nach 4-maligem persönlichen Adressieren und in Lokalisation A verstecken, auch bei den darauffolgenden 3 B-Trails das zuvor Gelernte generalisieren und weiterhin in Versteck A suchen, obwohl sie beobachten konnten, wohin sich die Person mit dem Suchobjekt bewegt (Topál et al. 2009).

Wölfe hingegen zeigten keinen Beharrlichkeitssuchfehler. Sie folgten sowohl in der sozial-kommunikativen, als auch in der nicht-sozialen Testsituation dem Gesehenen. Dieser deutliche Unterschied zwischen Hund und Wolf spricht ebenfalls für eine evolutiv erworbene, erhöhte Sensitivität des Hundes gegenüber menschlich-kooperativer Kommunikation und referentiellen Hinweisen. Demnach könnte man von einer konvergenten sozialen Evolution zwischen Mensch und Haushund sprechen. (*Jedoch siehe: 2.5 Limitationen der Speziesvergleiche, Seite. 12*)

Interessant ist, dass es für Hunde nicht nur eine Rolle spielt, ob sie durch den Menschen persönlich adressiert werden, sondern auch ob sie in diesem Versuch in beiden Phasen denselben/dieselbe Experimentatoren/in erleben.

Denn während bei Kleinkindern auch bei wechselnder Identität des Erwachsenen zwischen Phase 1 und 2 dasselbe Ergebnis mit dem Beharrlichkeitsfehler reproduziert wird, hat dieser Faktor einen deutlichen Einfluss auf die Erfolgsrate der Hunde:

In einem 3. Teilversuch der Versuchsreihe von Topál et al. (2009) wurden erneut Testszenario-naive Hunde Kleinkindern gegenübergestellt und in der sozial-kommunikativen (ostensiven)

Testsituation mit dem Faktor „wechselnder Experimentator“ konfrontiert. Dabei wählten die Hunde weder, wie zuvor ohne diesen Faktor, mit dem Beharrlichkeitserror (mit einem Bias zu Lokalisation A), noch wie im nicht-sozialen Setting, signifikant erfolgreich (Lokalisation B). Stattdessen wählten sie mit zufälligem Erfolg, was auf einen gewissen Grad an Verwirrung rückschließen lässt, da sonst das komplette Setting gleichgeblieben ist und sich nur die Identität des Menschen zwischen Phase 1 und 2 geändert hat. Hunde generalisieren also, im Gegensatz zu den Menschenkindern, nicht aus ihren Erfahrungen der ersten 4 Trials, dass sich das Suchobjekt „immer“ in Lokalisation A befindet. Dennoch trauen sie auch nicht zuverlässig dem was sie sehen.

Während Kinder ostensiv-referentielle vermittelte Inhalte als Lernszenario für kulturelles und artelevantes Wissen interpretieren (Csibra und Gergely 2009), haben bereits verschiedene Autoren die These aufgestellt, dass Hunde mit der Motivation auf menschliche Kommunikation reagieren, ostensiv vermittelten menschliche Aufforderungen (einen Imperativ) zu erfüllen. Mit dieser These stimmt auch das Resultat des 3. Teilversuchs überein, da sie bei gleichbleibender Experimentatorin denselben Beharrlichkeitsfehler, wie die Kleinkinder produzieren, diesen jedoch bei unterschiedlichen Experimentatoren bei Phase 1 und 2 nicht mehr zeigen. Die Reaktion der Hunde ist also nicht nur kontextabhängig, sondern zusätzlich noch abhängig von der Identität des Experimentators/der Experimentatorin (Topál et al. 2009).

Es zeigen also beide Spezies, Hunde und menschliche Kleinkinder, einen *perseverative search error*, jedoch aufgrund unterschiedlicher kognitiv-interpretativer Mechanismen.

2.7 Die Fragestellung und die Hypothesen

Da in den meisten Studien mehrere soziale und referentielle Hinweise überlagert verwendet wurden, wollten wir diese in der vorliegenden Studie isoliert betrachten und herausfinden, welchen Effekt ein ostensives Setting auf das Verständnis der bloßen Zeigegeste hat, ohne dabei sonstige Körpersprache oder eine Möglichkeit der Blickverfolgung als zusätzlichen Hinweis zu geben. Dazu führten wir eine Studie mit 103 privaten Haushunden verschiedener Rassen und verschiedenen Alters im Objektwahl-Aufgabeformat mit zwei Testsituationen (ostensiv vs. nicht-ostensiv, je 8 Trials) und einer Kontrollsituation (Geruchs-Kontrolle, 4 Trials) durch.

Wir haben in unseren Versuchen allein die Zeigegeste als Hinweis verwendet, ohne dass der Blick des Menschen mit zum bestückten Becher wandert oder eine zusätzliche vokale Verstärkung währenddessen erfolgt, um den isolierten Effekt des Zeigens bewerten zu können. Die Geste sollte in Form einer dynamischen kontralateralen Zeigegeste, die 2 Sekunden lang in Richtung des bestückten Bechers gehalten wird, in kniender Position durchgeführt werden. Ihr soll in der ostensiven Testsituation eine persönliche Ansprache und Blickkontakt vorausgehen und in der nicht-ostensiven Testsituation ein neutraler akustischer Reiz, der die Aufmerksamkeit des Hundes erregen soll, jedoch keine Kommunikationsintention vermittelt.

Es sollte die Frage untersucht werden, ob Hunde generell eine höhere Aufmerksamkeits- oder Erwartungshaltung gegenüber menschlicher Kommunikation haben. Würde eine bloße Zeigegeste ohne vermittelte Intention (nicht-ostensiv) für sie als Hinweis auf das Futter bereits ausreichen, um sie als für sich bestimmt anzunehmen? Oder bringt sie erst die ostensive Komponente in eine erhöhte Referenzerwartung, wie es bei Kleinkindern der Fall ist, und liefert ihnen einen konkreten Informationsgehalt über die Lokalisation des Futters?

Wir haben die folgenden drei Hypothesen aufgestellt:

Wir erwarteten, dass

- die Hunde als Gruppe der Zeigegeste in beiden Versuchsbedingungen überdurchschnittlich oft folgen würden und es keine signifikanten Unterschiede in der Performance zwischen den beiden Versuchsbedingungen gibt, wenn sie die menschliche Zeigegeste an sich *als Kommando (Imperativ)* wahrnehmen
- die Hunde in der ostensiven Bedingung signifikant besser abschneiden als in der nicht-ostensiven Bedingung, wenn Hunde die Zeigegeste *als sozial-kommunikativen Hinweis* wahrnehmen
- sich die Erfolgsrate der Hunde in der Geruchskontrollaufgabe nicht signifikant vom Zufallswert 0,5 unterscheidet.

3 Material und Methoden

3.1 Versuchstiere

Auswahl:

An dieser Studie nahmen 103 Hunde ab einem Alter von 6 Monaten teil. Dabei handelte es sich ausschließlich um als Haustier gehaltene Hunde. Im Vorfeld legte ich mich auf 9 Rassen (*siehe Tabelle 1*) fest, mit dem Ziel, 10, mindestens jedoch 8, Hunde jeder Rasse zu testen. Die Wahl der Rassen geschah mit Blick darauf, möglichst verschiedene FCI-Gruppen (FCI - Federation Cynologique Internationale 2012) abzudecken, zugleich aber auch genügend Testhunde dieser Rasse mit ihren Besitzern in Wien und Umland rekrutieren zu können.

Aufgrund der engen Verwandtschaft der Rassen „Jack Russell Terrier“ und „Parson Russell Terrier“ (die beiden Rassen spalteten sich erst Anfang der 2000er Jahre aus derselben Zuchtlinie heraus auf (FCI - Federation Cynologique Internationale 2012)), wurden sie einer gemeinsamen Rasse-Kategorie (nachfolgend: „JP Russell Terrier“) zugeordnet

Mischlings-Hunde und Hunde, welche einer anderen, als den ausgewählten Rassen angehören, wurden der Kategorie „Sonstige“ zugeordnet.

Wenn neben den gesuchten Hunden noch weitere Hunde im Haushalt lebten, die nicht zu den ausgewählten Rassen zuzuordnen waren, habe ich diese dennoch getestet und unter der Kategorie „Sonstige“ ausgewertet, wodurch sie in der Auswertung lediglich beim Rassenvergleich nicht berücksichtigt werden konnten.

Im Vorfeld fanden abgesehen von den Faktoren 1. Alter, 2. Rasse und 3. einer gewissen (subjektiv durch den Besitzer eingeschätzten) Futtermotivation, weder eine besondere Auswahl, noch ein Training statt. Hündinnen nahmen nur außerhalb ihrer Läufigkeit an dem Versuch teil, um nachfolgende Hunde nicht durch ihre Pheromone zu beeinflussen.

Die Rekrutierung erfolgte zunächst über die direkte Kontaktaufnahme zu passenden Hundebesitzern, später über zwei öffentliche Ausschreibungen auf Social Media (Facebook).

Im Vorfeld wurde die Studie von der Ethik- und Tierschutzkommission (ETK-081/05/2020) der Veterinärmedizinischen Universität Wien in Hinblick auf ihre Übereinstimmung mit der Good Scientific Practice und den einschlägigen nationalen Rechtsvorschriften geprüft und

befürwortet. Vor dem jeweiligen Testdurchlauf wurde jedem/r HundehalterIn eine Einverständniserklärung über Versuchsinhalt und -ablauf, sowie über Bild- und Tonaufnahmen während des Versuchs zum Unterzeichnen vorgelegt.

Zudem wurde vor dem Test vom/von der HundehalterIn ein Fragebogen (*siehe Anhang 1*) pro Hund zu dessen Herkunft, Kommunikations- und Trainingsmethoden, Charaktereigenschaften und Vorerfahrungen mit klinischen Studien ausgefüllt. Dieser Fragebogen enthielt einen Teil (SECTION Trainability; *zu Deutsch*: TEIL Training und Gehorsam) des standardisierten C-BARQ-Fragebogens (Hsu und Serpell 2003). C-BARQ steht für Canine Behavioral Assessment & Research Questionnaire – *zu Deutsch*: Fragebogen zur Einschätzung & Untersuchung von Hundeverhalten.

Die Testhunde waren 44 Hündinnen und 59 Rüden aus Privathaushalten im Alter von 0,5 bis 12 Jahren (*siehe Abbildung 2*). Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt des jeweiligen Testtermins lag bei 5 Jahren.

Im Folgenden ist ein Überblick über die Anzahl der Hunde pro Rassekategorie, FCI-Gruppe, und Alter der Testhunde gegeben:

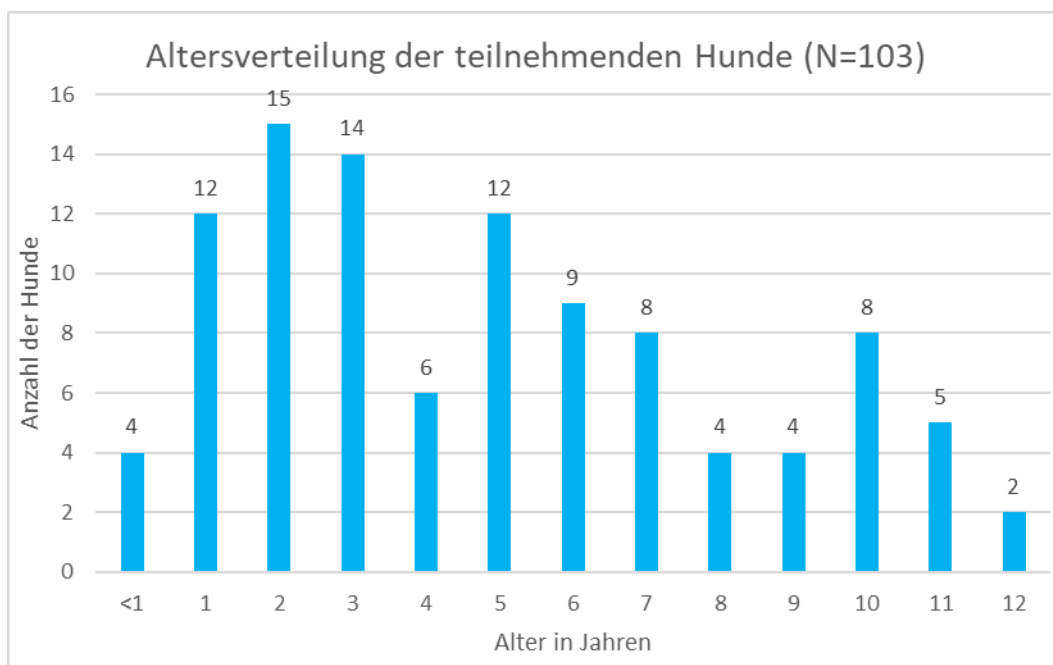


Abbildung 2 Altersverteilung der 103 an der Studie teilnehmenden Hunden

Tabelle 1 Überblick über die Rassenkategorien der an der Studie teilnehmenden Hunden mit Anzahl und FCI-Gruppen-Zuordnung

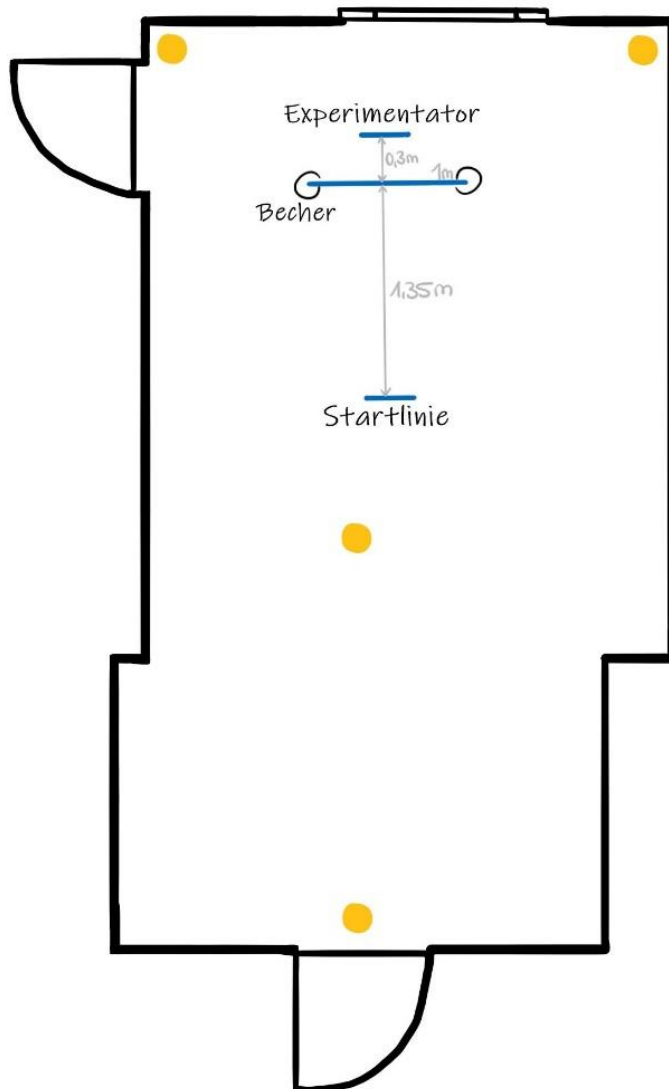
FCI Gruppe	Rassekategorie	Anzahl der Hunde
n°1 - Hütehunde und Treibhunde (ausgenommen Schweizer Sennenhunde)	Australischer Schäferhund	12
	Border Collie	13
	Weisser Schweizer Schäferhund	7
n°3 - Terrier	JP Russell Terrier	12
n°5 - Spitze und Hunde vom Urtyp	Samojede	8
	Siberian Husky	11
n°6 - Laufhunde, Schweisshunde und verwandte Rassen	Rhodesian Ridgeback	14
n°8 - Apportierhunde - Stöberhunde - Wasserhunde	Golden Retriever	10
	Labrador Retriever	10
Keine	Sonstige	6
Gesamt		103

3.2 Räumlichkeiten und Testaufbau

Die Versuche fanden im Clever Dog Lab der Abteilung Vergleichende Kognitionsforschung des Messerli Forschungsinstituts auf dem Campus der Veterinärmedizinischen Universität Wien statt. Der für diese Studie verwendete, 19,63m² große Forschungsraum ist in ruhiger Umgebung gelegen und nüchtern gehalten, sodass es möglichst wenig Ablenkung gab. Die Versuche wurden von 4 Überwachungskameras aufgezeichnet. Während des Tests waren im Raum ausschließlich der zum Test geladene Hund mit seiner HalterIn (im Folgenden „H“) und die Experimentatorin (im Folgenden „E“) anwesend.

Als HalterInnen während des Testdurchlaufs fungierten im Großteil der Studie die Besitzer, Familienmitglieder oder enge Vertrauenspersonen. Lediglich 4 Hunde wurden von anderen Experimentatorinnen gehalten, die jedoch zuvor schon längere Zeit mit den Hunden vertraut

waren. Die Experimentatorin war immer dieselbe Person während der gesamten Studie, nämlich die Autorin dieser Diplomarbeit (Lena Zipperling).



*Abbildung 3 Schematische Darstellung des Testraums mit zwei Türen und einem Fenster
Die Positionen der Kameras sind mit gelben Punkten markiert.*

3.3 Testaufbau

Im Testraum befand sich stets ein Napf mit frischem Wasser, sowie eine digitale Uhr mit Temperaturanzeige. Wie in *Abbildung 3* und *Abbildung 4* gezeigt, waren dem Boden 3 Positionen mit dunklem Klebeband markiert:

1. Die Startlinie als Teil eines 0,5 x 0,5 m-großen Quadrates (im Folgenden „Startbox“), im Abstand von 1,35 m zur
2. Becherlinie, welche von einem zum anderen Ende 1 m maß und sich wiederum im Abstand von 0,3 m zur
3. Experimentatorenlinie befand.

Mittig hinter der Startbox befand sich ein Stuhl mit einer ausreichend langen (für die vom Hund zurückzulegende Strecke) Leine darauf. Während des Testdurchlaufs befand sich an beiden Enden der Becherlinie je ein blauer Plastikbecher mit einer Höhe von 12,3 cm und einem Durchmesser von 9,6 cm. An der Experimentatoren-Linie befand sich abschließend ein Kniepolster, hinter welchem ein Sichtschutz, sowie eine Leckerli-Dose bereitstanden. Der Sichtschutz war 30 cm hoch, 58 cm breit und 20 cm tief (Länge der Flügel). Während des Tests ließ ich über Kopfhörer ein Metronom abspielen, um die Zeit gut takten zu können.

Als Leckerlies wurden standardmäßig klein geschnittene Frankfurter Würstchen verwendet. Auf Wunsch oder bei Unverträglichkeiten des Hundes wurden eigens mitgebrachte Leckerlies verwendet. Dabei wurde darauf geachtet, dass diese bei Bewegungen des Bechers keine Rasselgeräusche erzeugten.

Vor und nach jedem Test wurde der Raum gelüftet. Ein Mund-Nasen-Schutz wurde während des Testdurchlaufs nicht getragen. Um Reflexionen vom Boden auf den Filmaufnahmen zu vermeiden, wurde während des Tests das Fenster verdunkelt.



Abbildung 4 Testaufbau

3.4 Testablauf

Die Daten dieser Diplomarbeit sind Teil der ersten ManyDogs-Studie (Website: <https://manydogsproject.github.io/manydogs1.html>). Demnach folgen Aufbau und Ablauf dem *ManyDogs 1 Protocol (ManyDogs et al. 2021)*, welches von dem internationalen Forschungsteam entwickelt wurde, das hinter ManyDogs steht. Die Betreuer dieser Arbeit (Prof. Huber, Dr. Völter) waren an der Entwicklung beteiligt. Bei den hier präsentierten Daten handelt es sich um die Pilotdaten für das ManyDogs 1 Projekt, das nach Abschluss der Pilotdatenerhebung initiiert wurde (ManyDogs Project, Alberghina et al. 2023).

Den Hunden wurde in dieser Studie eine Objektwahl-Aufgabe (Krause und Mitchell 2018) gestellt, das heißt sie konnten sich für einen der zwei Becher entscheiden, um bei korrekter Wahl eine Belohnung zu erhalten.

Die Testsessions gliederten sich in folgende Abschnitte:

- Aufwärmphasen bzw. „Warm-Up“ (Phase 1: formlos, Phase 2: mit einem Becher, Phase 3: mit zwei Bechern)
- Testbedingung 1 (8 Trials)
- Pause (1 min)
- Neutralisierung (2 Trials der 2-Becher-Warm-Ups)
- Testbedingung 2 (8 Trials)
- Pause (1 min)
- Geruchskontrollbedingung (4 Trials)

Jeder Hund durchlief eine ostensive und eine nicht-ostensive Testbedingung mit je 8 Testeinheiten (im Folgenden als „Trial(s)“ bezeichnet). Die Reihenfolge wurde vorab durch Ablaufpläne (im Folgenden als „Coding-Sheet(s)“ bezeichnet; *siehe Anhang 2*) bestimmt, welche nach Rasse, Geschlecht und Alter gleichermaßen den teilnehmenden Hunden zugeordnet wurden. Diese 4 Coding-Sheets enthielten verschiedene Bestückungsreihenfolgen für die Becher in den beiden Testbedingungen (ostensiv und nicht-ostensiv); die Abläufe der Warm-Up´s und Geruchskontrollen waren jedoch für jeden Hund gleich. Die Bestückungsreihenfolgen wurden computerbasiert pseudo-zufällig erstellt, das heißt, mit der Bedingung, dass die Belohnung nicht häufiger als 2-mal aufeinanderfolgend

unter demselben Becher platziert wird. Dies wurde gemacht, um zu vermeiden, dass die Hunde eine Präferenz für einen der Becher entwickelten.

Die Wahl war definiert als das Berühren eines Bechers mit Schnauze oder Vorderpfote. Wurde ein Becher mit einem anderen Körperteil des Hundes oder der Leine verrückt oder umgestoßen, wurde der Trial wiederholt.

Experimenteller Fehler (im Folgenden „EE“ – engl.: experimental error): Ein Trial wurde bei allen, die Wahl des Hundes beeinflussenden, ungeplanten bzw. unvorhersehbaren Ereignissen wiederholt. Dazu zählen Fehler der Experimentatorin, wie beispielsweise ein Herausrutschen der Belohnung beim Verschieben der Becher, aber auch äußere Störungen, wie plötzliche laute Geräusche von außerhalb des Raumes, oder eine Beeinflussung durch den/die HalterIn, wie beispielsweise ein Verheddern der Leine beim Startsignal und so entstandenen ruckartigen Zug am Halsband bzw. Geschirr. In die Wertung flossen nur Hunde mit vollständig absolvierten Testbedingungen (N=91 von gesamt 103 teilnehmenden Hunden) ein – dies wird später noch genauer erläutert. Ein experimenteller Fehler trat bei 16 Trials in zwei Testbedingungen mit einer relativen Häufigkeit von $h_n(\text{EE})=0,35$ Trials *je Hund* (entspricht 2,20%) bei N=91 bzw. $h_n(\text{EE})=0,37$ Trials *je Hund* (entspricht 2,30%) bei N=103 auf (*siehe auch: Abbildung 5*).

Keine Wahl (im Folgenden „NC“ – engl.: no choice): Ebenso wurde ein Trial wiederholt, wenn ein Hund innerhalb von 25 Sekunden keine Wahl abgegeben hat. Keine Wahl trat bei 16 Trials in zwei Testbedingungen mit einer relativen Häufigkeit von $h_n(\text{NC})=0,05$ Trials *je Hund* (entspricht 0,34%) bei N=91 bzw. $h_n(\text{NC})=0,41$ Trials *je Hund* (entspricht 2,55%) bei N=103 auf. (*siehe auch: Abbildung 5*)

Die Dauer des gesamten Versuchs, inklusive Warm-Up und Geruchskontrolle, war auf bis zu 30 Minuten angesetzt, wobei das Warm-Up nicht mehr als 15 Minuten dauern sollte.

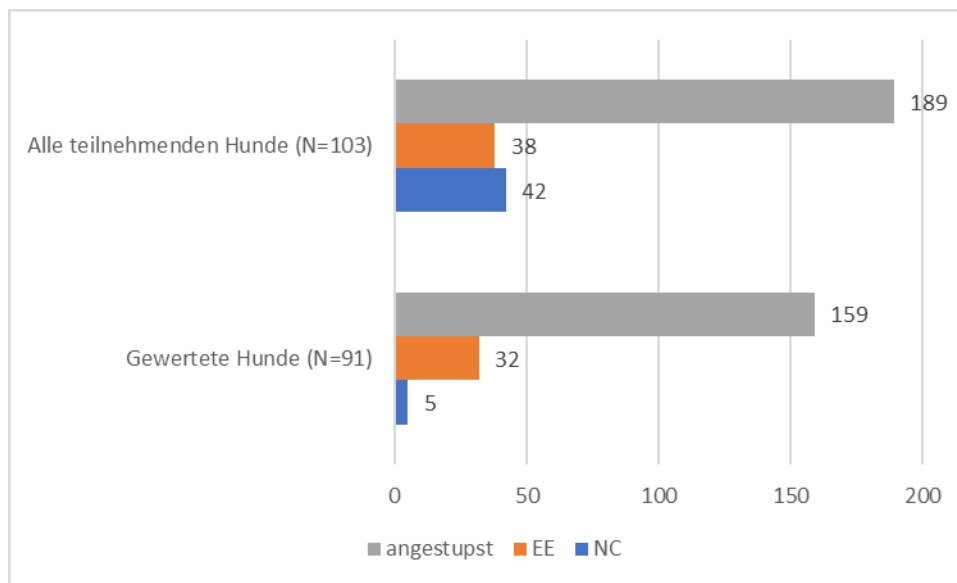


Abbildung 5 Vergleich der absoluten Häufigkeiten zusätzlich erfasster Ereignisse in beiden Testsituationen zwischen allen teilnehmenden Hunden mit N=103 und den gewerteten Hunden mit N=91

„angestupst“ – physische Aufforderung zur Becherwahl bei zögerlichen Hunden, die auf die verbale Aufforderung durch H nicht reagierten, „EE“ (engl.: „experimental Error“) – experimenteller Fehler, „NC“ (engl.: „no choice“) – innerhalb von 25 Sekunden war keine Becherwahl durch den Hund erfolgt

Regeln

Startposition: Der angeleinte Hund befindet sich sitzend oder stehend mit den Vorderpfoten in der Startbox mit Blick in meine Richtung. Der/die HalterIn sitzt hinter dem Hund auf dem Stuhl und hält ihn mit einer ständigen, symmetrischen, physischen Verbindung in Position (Art und Weise war der/m HalterIn überlassen; beispielsweise beidseits an den Schultern oder mittig am Halsband/Geschirr haltend). (siehe Abbildung 6)

Zu Beginn jedes Trials schloss der/die HalterIn die Augen und senkte den Kopf nach unten. Es wurde darum gebeten, den Hund möglichst in keiner Weise zu beeinflussen, ob bewusst oder unbewusst, und dazu beispielsweise die Hände im Körperbereich zu halten. Nachdem ich die jeweilige Demonstration durchgeführt hatte (Warm-Ups, Testbedingung 1 oder 2, Geruchskontrolle), gab ich ein neutrales akustisches Signal („Jetzt.“), worauf hin der/die HalterIn dem Hund ein verbales Startsignal gab und die Leine entsprechend nachgab. Nun war es dem Hund möglich, einen Becher auszuwählen. Befand sich eine Belohnung darunter, bekam er diese; wenn nicht, ging er leer aus. Während der Warm-Ups wurde die Wahl gelobt,

in den Testbedingungen kam keine Reaktion meinerseits. Nun öffnete der/die HalterIn seine/ihre Augen wieder und brachte den Hund zurück in die Startposition.

Reagierte ein Hund mehrmals nicht auf das verbale Startkommando des Besitzers, sollte er auf mein Bitten hin mittig am Körper oder beidseits gleichzeitig (beispielsweise an beiden Schultern) sanft angestupst, und so zu einer Becherwahl aufgefordert werden. Eine physische Aufforderung zur Becherwahl trat in den Testsituationen mit einer relativen Häufigkeit von $h_n(\text{angestupst})=1,75$ je Hund (entspricht 10,92%) bei N=91 bzw. $h_n(\text{angestupst})=1,83$ je Hund (entspricht 11,47%) bei N=103 auf. (siehe auch: *Abbildung 5*)

Jeder Hund hatte 25 Sekunden Zeit, eine Wahl zu treffen. Wurde dies nicht wahrgenommen und zeigte der Hund sich nur wenig oder nicht motiviert, habe ich versucht, mit ein paar Leckerli-Spielchen und gegebenenfalls Warm-Up-Einheiten, die Motivation zur Teilnahme zu steigern. Waren diese Versuche erfolglos, wurde der Test abgebrochen.

Zeigte ein Hund während des Tests Anzeichen für Unwohlsein, Stress oder Angst, wurde situationsbezogen in Absprache mit dem/der Besitzerin zunächst eine Pause eingelegt, der Hund konnte sich noch einmal in Ruhe im Raum umsehen oder diesen für einige Zeit verlassen. Dann wurde nach ein paar Leckerli-Spielchen und Warm-Up-Einheiten versucht, die Testsituation wieder aufzunehmen. Wenn sich das Befinden des Hundes nicht verbessert hatte, wurde der Test abgebrochen. Die Testsituation wurde bei 12 Hunden vorzeitig beendet.



Abbildung 6 Hund in Startposition während des Tests

Vorbereitungen

Im Vorfeld des Tests wurden die Frankfurter Würstchen (bzw. äquivalente, eigens mitgebrachte Würstchen) in geviertelte, ca. 0,5-1cm dicke Scheiben frisch zugeschnitten. Dabei wurde die Größe des Hundes berücksichtigt – für einen Weißen Schweizer Schäferhund bereitete ich etwas größere Stückchen vor, als für einen JP Russell Terrier. Zwei Becher wurden für das Warm-Up und die beiden Testbedingungen mit der Belohnung ausgerieben (= präpariert), um die Wahrscheinlichkeit zu verringern, dass die Hunde ihren Geruchssinn zum Auffinden des Futters verwendeten. Zwei weitere saubere (ausgewaschene) Becher wurden für die Geruchskontrollbedingung bereitgestellt.

Die Temperatur im Testraum wurde kurz vor Testbeginn für jeden Hund vermerkt. Der Raum wurde gelüftet.

Akklimatisierung

Vor dem Test habe ich den Hundehalter/innen mündlich den Ablauf und ihre Aufgabe währenddessen erklärt. In diesen ca. 10 Minuten konnte sich der Hund im Raum frei bewegen. Wenn Besitzer mit mehreren Hunden teilnahmen, wurde jedem Hund vor Testbeginn jeweils die Möglichkeit gegeben, sich an den Raum und die Gegenstände zu gewöhnen.

Warm-Up

Ziel des Warm-Ups war, die Hunde mit dem Test-Setup und -ablauf vertraut zu machen und gegebenenfalls bereits bestehende Seitenpräferenzen möglichst zu neutralisieren.

Das Warm-Up teilt sich in 3 aufeinander aufbauende Phasen mit festgelegten Progressionskriterien: 1. Formloses Becherspiel, 2. Sichtbares Bestücken eines Bechers in Position, 3. Sichtbares Bestücken von einem der zwei Becher in Position (*Abbildung 7A*). Der Hund wurde mit „[Name], *schau!*“ angesprochen und das Leckerli präsentiert. Dann wurde es sichtbar und unter Sichtkontakt unter einem Becher platziert. Anschließend habe ich mich zurück in Ausgangsposition begeben und nach dem Verstreichen von zwei Sekunden dem/der HundehalterIn das Signal zum Losschicken des Hundes gegeben. Hat dieser dann den bestückten Becher ausgewählt, erhielt er die Belohnung und wurde gelobt (*Abbildung 7B*). Für Phase 1 waren 2 Trials angesetzt, für Phase 2 und 3 mindestens je 4 Trials, wobei ein Hund in Phase 3 mindestens 4 aus 6 aufeinanderfolgenden Trials die korrekte Wahl abgegeben haben muss, um das Warm-Up abzuschließen. Nach erfolgreichem Abschluss des Warm-Ups begann die erste Testbedingung.

So wurde der gemeinsame Kontext geschaffen, dass sich unter einem von zwei Bechern eine Belohnung befindet, die es zu finden gilt.

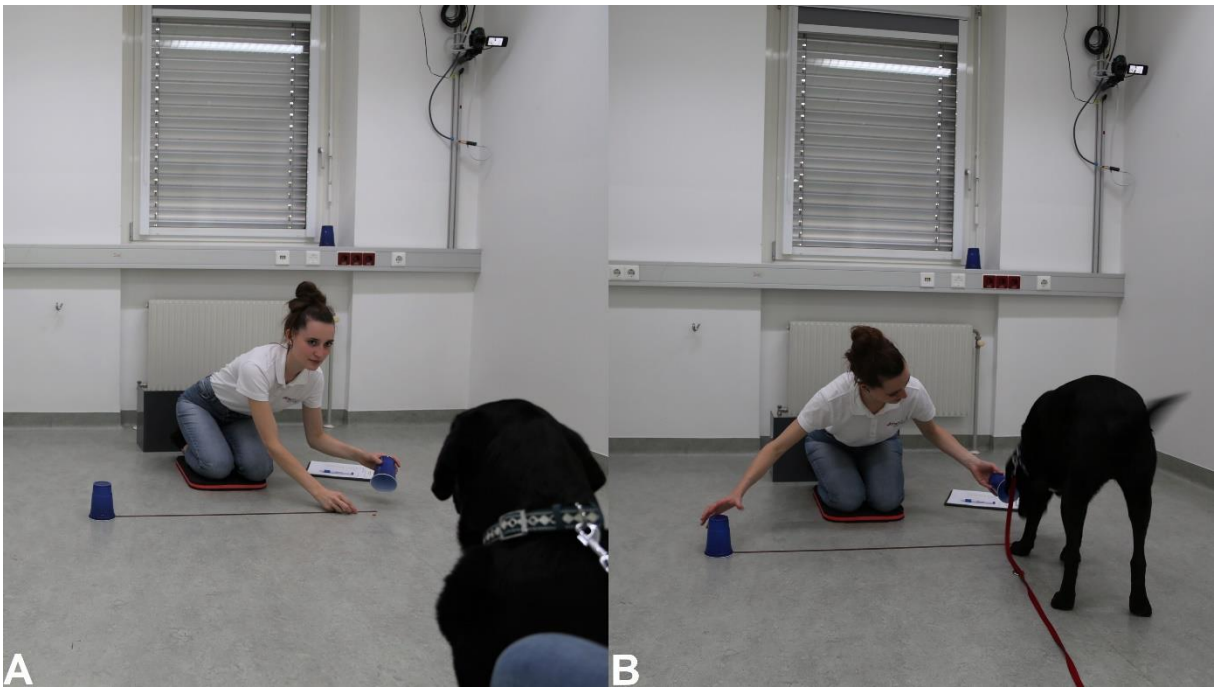
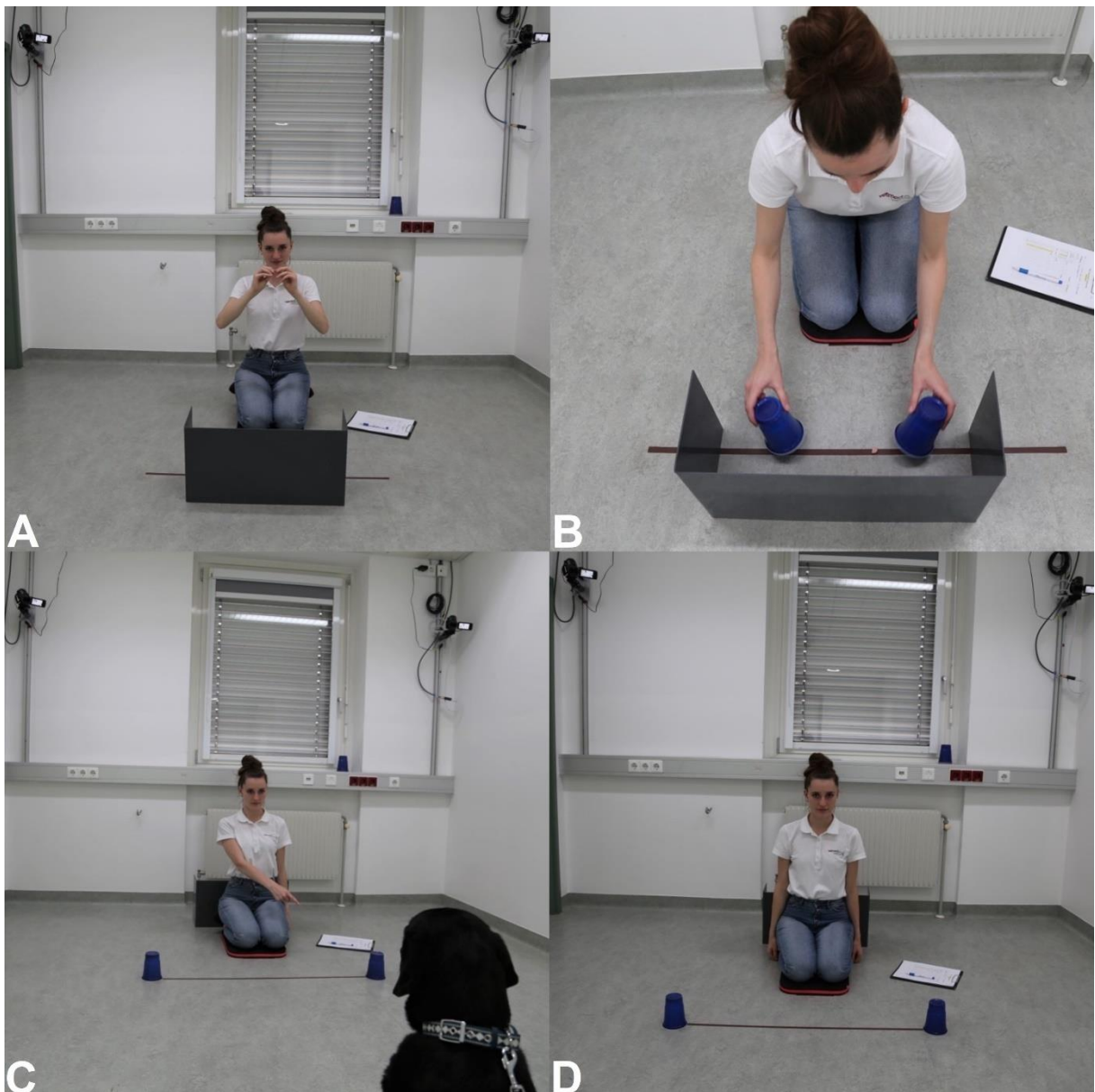


Abbildung 7 Warm-Up-Phase 3

A: Sichtbares Platzieren des Leckerlis unter einem der Becher; B: Wahl des Hundes: während der Hund einen der Becher auswählt, wird der zweite Becher aus dem Aktionsbereich entfernt, um eine Zweitwahl zu vermeiden.

Ostensive Testbedingung

Die Becher wurden mittig auf der Becherlinie positioniert und der Sichtschutz davorgestellt. Dann präsentierte ich das Leckerli gut sichtbar mit beiden Händen (*Abbildung 8A*) und sagte dabei „*[Name], schau!*“. Anschließend bestückte ich einen der Becher verdeckt, entfernte den Sichtschutz und schob die beiden Becher mit einer fließenden, gleichmäßigen Bewegung in ihre Positionen, an je ein Ende der Linie. Dann forderte ich durch „*Name, schau!*“ nochmals die Aufmerksamkeit des Hundes und führte die Zeigegeste diagonal über den Körper mit ausgestrecktem Zeigefinger in Richtung des bestückten Bechers aus und hielt sie 2 Sekunden lang stationär in Position. Danach begab ich mich wieder in Ausgangsposition und gab der/dem HalterIn nach 2 Sekunden das Signal, den Hund für eine Becherwahl loszuschicken. Diese Art der Zeigegeste nennt man „*dynamic, cross-lateral*“ in der englischen Fachliteratur (für eine Erläuterung der verschiedenen Arten von Zeigegesten siehe Seite 44). Während der Testsituation, hielt ich stets Blickkontakt zum Hund; bin jedoch nie mit dem Blick zu einem der Becher gewandert (*Abbildung 8, Abbildung 9*).



*Abbildung 8 Phasen der Ostensive Testbedingung
 Präsentation der Belohnung; B: Bestückung eines Bechers mit gleichzeitiger Manipulation des zu bestückenden
 und des leeren Bechers; C: Zeigegeste in der ostensiven Testbedingung; D: Ausgangsposition während der Wahl
 des Hundes*

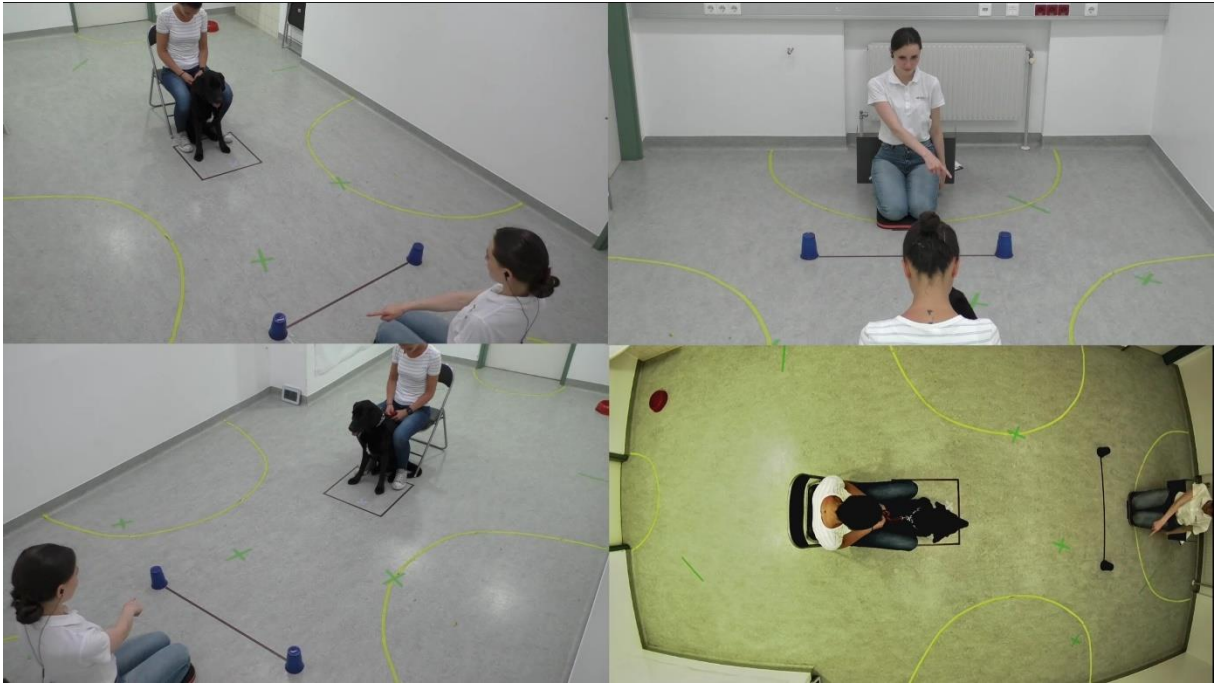


Abbildung 9 Ostensive Testbedingung

Standbild aus den vier Kameraperspektiven: Hund in Startposition während ostensiver Testbedingung, Halterin mit geschlossenen Augen und nach unten gesenktem Kopf.

Spielpause (Dauer: ca. 1 Minute)

Nicht-Ostensive Testbedingung

Hier erfolgte der gleiche Ablauf wie in der ostensiven Testbedingung, mit dem Unterschied, dass anstelle der direkten Ansprache des Hundes lediglich ein Räuspern zur Aufmerksamkeitserregung genutzt wurde und mein Blick den gesamten Trial über auf den Boden gerichtet war. (Abbildung 10)

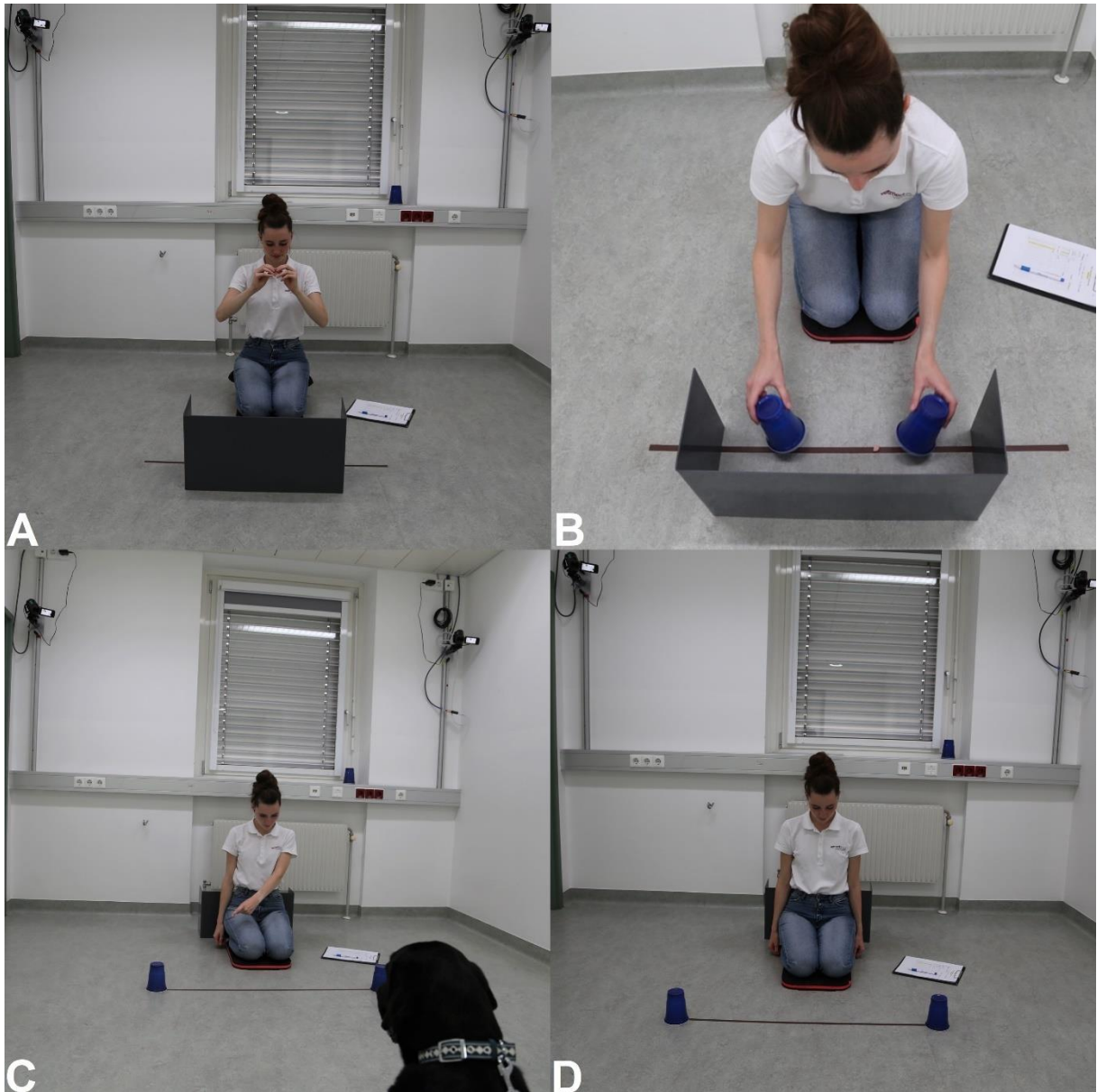


Abbildung 10 Phasen der Nicht-Ostensiven Testbedingung

A: Leckerli-Präsentation; B: Bestückung eines Bechers mit gleichzeitiger Manipulation des zu bestückenden und des leeren Bechers; C: Zeigegeste; D: Ausgangsposition während der Wahl des Hundes

Spielpause (Dauer: ca. 1 Minute)

Geruchskontrollbedingung

Zum Abschluss wurde in 4 Trials die Möglichkeit untersucht, dass die Hunde ihren Geruchssinn zum Auffinden des Futters verwendeten. Dazu wurde die Wahl des

Hundes mit zwei sauberen, geruchsneutralen Bechern getestet. Die Bestückung erfolgte analog zur ostensiven Testbedingung, nach Entfernen des Sichtschutzes bekam der Hund jedoch keinerlei Hinweise durch eine Zeigegeste, wo sich eine Belohnung befinden könnte und wurde direkt für eine Becherauswahl freigegeben.

3.5 Datensammlung

Die Datenerhebung fand vom 01. Juli bis 26. September 2020 statt. Aufgrund der etwas entspannteren Pandemie-Lage in Wien zu dieser Zeit war es möglich, die Tests ohne Mund-Nasen-Schutz durchzuführen. Entsprechende Corona-Maßnahmen wurden eingehalten.

Während der Versuche notierte ich die Wahl des Hundes in jedem Trial, sowie Wiederholungen, gegebenenfalls das Anstupsen als Startsignal durch den/die Hundehalter/in und andere Ereignisse. Anschließend wurden die Filmaufnahmen mithilfe des Video-Analyseprogramms „Loopy“ nochmal kodiert und beide Kodierungen miteinander abgeglichen.

Eine zweite, der Studie gegenüber unabhängige Person führte die Blind-Kodierung für 18 zufällig ausgewählte Hunde (ca. 30% des Testpools) mit Loopy durch. Sie bekam vorher lediglich eine Einführung in das Programm und den groben zeitlichen Ablauf eines Testdurchlaufs. Sie hatte weder Kenntnis über den theoretischen Hintergrund, noch über unsere zu untersuchende Hypothese. Wir verwendeten den Kappa-Koeffizient nach Cohen (McHugh 2012), um den Grad der Übereinstimmung für die binäre Variable „korrekte Wahl“ zu bestimmen. Dabei zeigte sich, mit $K = 1$ bei $N=360$, eine völlige Übereinstimmung beider Beurteiler.

Als Check-Up für interne (Geruchssignale) oder externe (beispielsweise Halter) Manipulationen wurde nach den zwei Testbedingungen noch eine Geruchskontrolle (siehe oben) durchgeführt, bei der wir uns eine Trefferwahrscheinlichkeit im nicht signifikanten (zufälligen) Bereich erwarteten.

3.6 Datenanalyse

Hunde, die mindestens eine der Testbedingungen nicht oder nicht vollständig absolvierten, wurden in der Auswertung nicht berücksichtigt. Bei 12 Hunden musste der Testdurchlauf

vorzeitig beendet werden (Genaueres zum Ausschluss auf Seite 37), somit flossen die Daten von 91 Hunden in die statistische Auswertung ein.

Die statistische Auswertung erfolgte mit dem Programm R⁴. Mit zweiseitigen Einstichproben t-Tests untersuchten wir, inwieweit die Erfolgsraten von ostensiver, nicht-ostensiver und der Geruchskontrollbedingung signifikant vom Zufall abweichen.

Zudem nutzten wir den Paardifferenztest, um zu evaluieren, inwieweit die beiden Testbedingungen signifikant voneinander abweichen.

Dabei erwarteten wir uns, dass die Hunde in beiden Testbedingungen eine höhere Trefferrate als 50% (die Wahrscheinlichkeit, dass ein Hund nur zufällig den richtigen Becher von zwei Bechern auswählt, liegt bei 50%) erzielen, und, dass in dem Fall, dass sie die bloße Zeigegeste als Kommando verstehen, es keinen signifikanten Unterschied zwischen den beiden Testbedingungen gibt.

Wenn Hunde die Zeigegeste hingegen als ein sozial kommunikatives Signal wahrnehmen, müssten sie in der ostensiven Testbedingung signifikant erfolgreicher abschneiden, als in der nicht-ostensiven.

Bei der Geruchskontrolle erwarteten wir eine Erfolgsquote von durchschnittlich ca. 50%, also, dass die Hunde bei ihrer Becherwahl nicht signifikant vom Zufallswert abweichen.

Gemischtes Verallgemeinertes Lineares Modell

Um zu ermitteln, welchen Einfluss ostensive vs. nicht-ostensive Signale auf das Verständnis der Zeigegeste und damit die Performance der Hunde haben, verwendeten wir ein Gemischtes Verallgemeinertes Lineares Modell (engl.: generalized linear mixed model, im Folgenden als GLMM bezeichnet) mit binomialer Fehlerstruktur. Die Berechnung erfolgte durch die Funktion „glmer“ aus dem R-Package „lme4“. Die Stichprobengröße liegt bei 1456 Beobachtungen von 91 Hunden. Als Prädiktorvariablen bezogen wir die Testbedingung (ostensiv/nicht-ostensiv), die Reihenfolge der Testbedingungen (condition_order; ostensiv-zuerst/nicht-ostensiv zuerst), Trialnummer innerhalb einer Testbedingung, Geschlecht, Alter in Jahren und den per Fragebogen definierten Wert der Trainierbarkeit als fixe Effekte, sowie die Teilnehmer ID als

⁴ R version 4.0.5 (2021-03-31); Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit); Running under: Windows 10 x64 (build 19041)

Zufallseffekt ein. Alle möglichen Random Slopes (Condition: Testbedingung [ostensiv oder nicht-ostensiv]; und Trial-Nummer innerhalb jeder Testbedingung [1-8]) wurden pro Teilnehmer berücksichtigt, um die Typ-I-Fehler-Rate (Typ-I-Fehler = Falsch-positiv) auf ein Level von 5% zu beschränken.

Zudem wurden alle kontinuierlichen Prädiktorvariablen („Trial Nummer“, „Alter“, „Trainierbarkeit“) standardisiert und zentriert. Diese Z-Transformation erfolgte auf den Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1.

Um Aussagen über die fixen Effekte treffen zu können, wurde mittels der R-Funktion „drop1“ ein Plausibilitätsquotienten-Test durchgeführt.

Kollinearität

Um zu prüfen, inwieweit die Prädiktorvariablen miteinander korrelieren, bestimmten wir die VIF- Werte (VIF (*variance influence factor*)). Hierbei lagen alle Werte bei unter 1,01, wobei 1 der Optimalwert ist. Auf Multikollinearität weisen erst Werte von über 10 hin. Daher hat dieses Problem in unserer Statistik keine Relevanz.

Modellstabilität

Um zu evaluieren, wie sehr die Ergebnisse der Statistik aufgrund einzelner „Ausreißer“ schwanken, wurde jeder Hund (jede Teilnehmer-ID) einmal aus dem Modell ausgeschlossen, und die Statistik jeweils mit der Gesamtstatistik abgeglichen. Ausreißer, also ein oder mehrere wenige Individuen, können durch ein (im Vergleich zum Rest der Gruppe) extremes Ergebnis einen überhöhten Einfluss ausüben und damit das Gesamtergebnis verzerren.

Dabei zeigte sich nur eine geringe Schwankungsbreite (Abbildung 11) - die Statistik ist also stabil und nicht durch ein oder mehrere wenige Einzelergebnis(e) verfälscht.

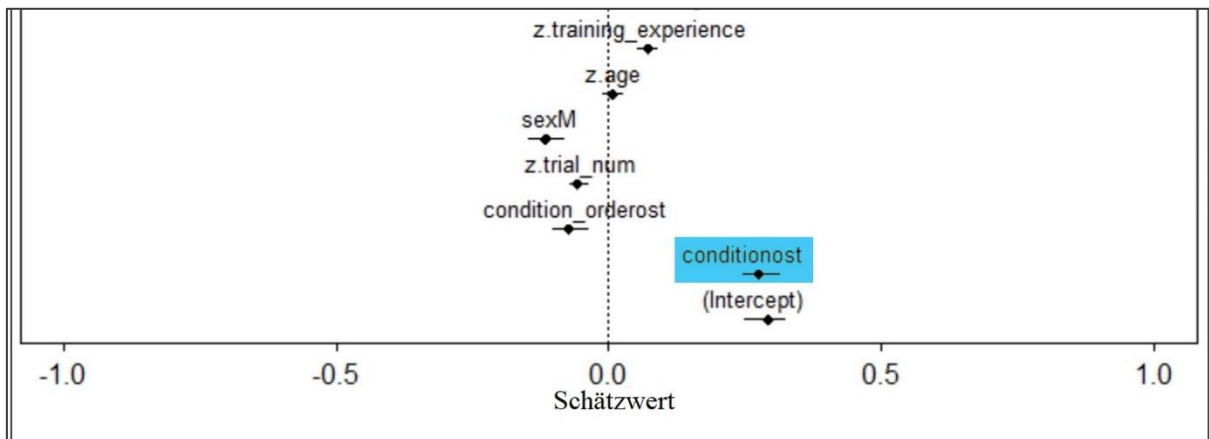


Abbildung 11 Überprüfung der Modellstabilität

Die Breite der Balken gibt die Schwankungsbreite der Ergebnisse an, wenn man jeden Hund einmal aus dem Modell ausschließt. Der Punkt gibt den Mittelwert der jeweiligen Ergebnisse an. Uns interessiert vor allem, ob die Ergebnisse der Testbedingungen wesentlich von einem einzelnen oder mehreren wenigen Individuum beeinflusst wurden, wodurch das Gesamtstatistik verfälscht würde. Die Testbedingung (engl.: condition; „conditionost“; Referenzkategorie des Faktors Testbedingung ist „nicht-ostensiv“) liegt mit einer geringen Schwankung unweit von 0 entfernt. Das Modell ist als stabil zu bezeichnen und wurde nicht durch „Ausreißer“ verfälscht.

4 Ergebnisse

In der ostensiven Testbedingung ($M = 0,62$; $SD = 0,2$) lagen die Hunde ($N=91$) signifikant oberhalb des Zufallsniveaus, $t(90) = 6,12$, $p < 0,001$. Das 95%ige Konfidenzintervall befand sich zwischen 0,58 und 0,65 (Abbildung 12).

Auch bei der nicht-ostensiven Testbedingung ($M = 0,55$; $SD = 0,2$), wählten die Hunde signifikant häufiger den Becher mit Futter, als per Zufall zu erwarten war, $t(90) = 2,99$, $p = 0,004$. Das 95%-Konfidenzintervall lag zwischen 0,52 und 0,58 (Abbildung 12).

Die Hunde wählten den bestückten Becher also in beiden Testbedingungen signifikant häufiger als per Zufall zu erwarten gewesen wäre.

Im Vergleich der beiden Testbedingungen zueinander zeigt sich zudem eine signifikant bessere Performance in der ostensiven Testbedingung gegenüber der nicht-ostensiven Testbedingung, $t(90) = 2,67$, $p = 0,009$. Das 95%-Konfidenzintervall der Differenz zwischen den beiden Bedingungen befand sich hier zwischen 0,02 und 0,11.

In der Geruchskontrollbedingung ($M = 0,46$; $SD = 0,2$) wichen die Hunde bei ihrer Wahl nicht signifikant vom Zufallswert ab, $t(90) = -1,98$, $p = 0,05$. Hier lag das 95%-Konfidenzintervall zwischen 0,42 und 0,50 (*Abbildung 12*).

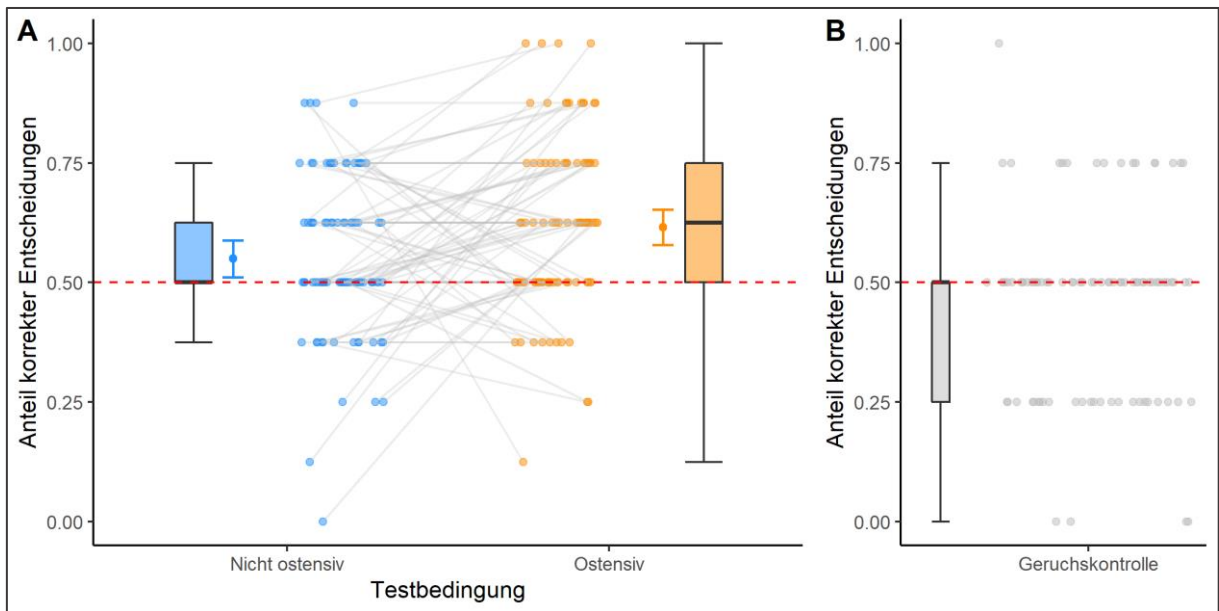


Abbildung 12 Box-Plots und Punkt-Plots der (A) ostensiven und nicht-ostensiven Testbedingung sowie (B) der Geruchskontrollbedingung.

Die horizontale rot gestrichelte Linie gibt das Level für die zufällige Trefferquote (0,5) an. Im Punkt-Plot steht jeder Punkt für den Mittelwert der Performance eines teilnehmenden Hundes; durch eine graue Linie ist die Performance eines Hundes jeweils mit seiner Leistung in der zweiten Testbedingung verbunden. Der Fehlerbalken zeigt das 95%ige Konfidenzintervall an, der gefüllte Punkt auf diesem Symbol steht für die Modellprognose (engl.: Model prediction). Zur Berechnung der Konfidenzintervalle wurden alle Prädiktorvariablen außer „Condition“ zentriert. **Box Plot:** die fettgedruckte Linie im Plot gibt den Median der erfolgreichen Treffer aller Hunde an. Die Enden der Box geben die 25%- bzw. 75%-Quartile wieder. Die Whiskers (T-förmige Linien ober- und unterhalb der Box) verbinden die Box mit dem Minimum bzw. Maximum der jeweiligen Test- bzw. Geruchskontrollbedingung; sind jedoch maximal so lang, wie das 1,5-fache der Box. Alle Werte ober- oder unterhalb der Whisker-Enden sind als „Ausreißer“ anzusehen (Interpretation siehe Fließtext).

Die Ergebnisse des GLMM (Tabelle 2) zeigen, dass die Hunde in unserer Studie in der ostensiven Testbedingung signifikant häufiger erfolgreich waren und den bestückten Becher auswählten als in der nicht-ostensiven Testbedingung (Plausibilitätsquotienten-Test: $\chi^2 = 6,36$, $df = 1$, $P = 0,012$). Keine der Kontroll-Variablen (Reihenfolge der Testbedingungen, Trialnummer

innerhalb einer Testbedingung, Geschlecht, Alter, Trainierbarkeit) hatte einen signifikanten Effekt auf den Erfolg der Hunde.

Table 2 Ergebnisse des GLMMs

Term	Schätzwert	Standardfehler	Konfidenzintervall		χ^2	df	P
			unteres	oberes			
Schnittpunkt	0,292	0,105	0,06	0,52			
Ostensive Testbedingung	0,276	0,110	0,05	0,49	6,36	1	0,012
Reihenfolge der Testbedingungen: ostensiv zuerst	-0,074	0,113	-0,29	0,14	0,43	1	0,510
Trial Nummer	-0,058	0,056	-0,17	0,06	1,08	1	0,299
Geschlecht: männlich	-0,116	0,114	-0,33	0,11	1,03	1	0,311
Alter	0,007	0,056	-0,11	0,13	0,01	1	0,903
Trainierbarkeit	0,072	0,057	-0,04	0,19	1,61	1	0,205

Die Referenzkategorie des Faktors Testbedingung ist „nicht-ostensiv“, bei der Reihenfolge der Testbedingungen „nicht-ostensiv zuerst“ und beim Geschlecht „weiblich“.

Die Variablen „Trial Nummer“, „Alter“ und „Trainierbarkeit“ sind in standardisierter und zentrierter Form angegeben. Diese Z-Transformation erfolgte auf den Mittelwert von 0 und eine Standardabweichung von 1.

Für eine aussagekräftige Auswertung von Unterschieden zwischen den Hunderassen waren die Probemengen der Rassengruppen zu klein. Daher haben wir diese nur deskriptiv

betrachtet. Die Ergebnisse lassen aber vermuten, dass der Effekt der Testbedingung zwischen den Rassen deutlich variiert ([Abbildung 13](#) Box-Plots im Rassenvergleich. [Abbildung 13](#)).

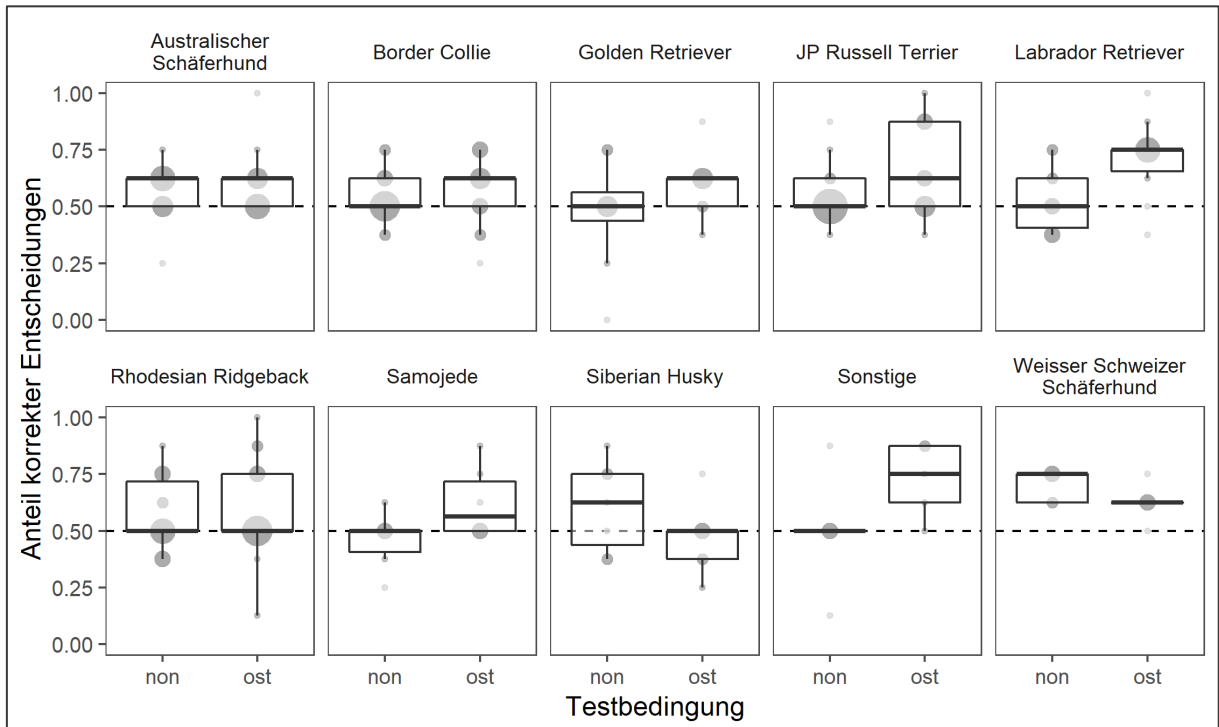


Abbildung 13 Box-Plots im Rassenvergleich.

Hier sind für jede Rasse (Australischer Schäferhund [N=11], Border Collie [N=13], Golden Retriever [N=8], JP Russell Terrier [N=12], Labrador Retriever [N=10], Rhodesian Ridgeback [N=14], Samojede [N=6], Siberian Husky [N=7], Sonstige [N=5], Weisser Schweizer Schäferhund [N=5]) die Boxplots der beiden Testbedingungen gezeigt; jeweils links für die nicht-ostensive Testbedingung (non), und jeweils rechts für die ostensive Testbedingung (ost). Die fettgedruckte Linie im Plot gibt den Median der erfolgreichen Treffer aller Hunde einer Rasse an. Die Enden der Box geben die 25%- bzw. 75%-Quartile wieder. Die Whiskers (T-förmige Linien ober- und unterhalb der Box) verbinden die Box mit dem Minimum bzw. Maximum der jeweiligen Test- bzw. Geruchskontrollbedingung; sind jedoch maximal so lang, wie das 1,5-fache der Box. Alle Werte ober- oder unterhalb der Whisker-Enden sind als „Ausreißer“ anzusehen. Die zufällige Trefferquote ist durch eine horizontale gestrichelte Linie bei 0,5 gekennzeichnet. Jeder kleine, hellgraue Punkt steht für einen Hund. Je mehr Hunde sich mit dem Mittelwert ihrer Erfolgsquote auf demselben Level akkumulieren, desto größer und kräftiger in der Farbe erscheinen die Kreise. Auch hier sind einzelne Ausreißer gut zu erkennen. Manche Rassen, wie beispielsweise die Jack und Parson Russell Terrier, scheinen mehr vom ostensiven Faktor zu profitieren, als andere Rassen, beispielsweise der Siberian Husky.

5 Diskussion

Unsere Ergebnisse zeigen, dass die Hunde signifikant erfolgreicher den mit dem Futter bestückten Becher wählten, wenn der Zeigegeste ostensive Reize vorausgingen, als wenn sie in einem nicht-kommunikativen Setting ausgeführt wurde. Das lässt darauf schließen, dass eine sozial-vermittelte Intention sich förderlich auf ein auf die Geste abgestimmtes Handeln auswirkt. Jedoch hätten wir uns ein deutlicheres Ergebnis erwartet, da Hunde in den meisten OCT-Studien hohe Erfolgsraten zeigen (Clark et al. 2019).

Dass sie auch im nicht-ostensiven Setting mit signifikantem Erfolg abschnitten, könnte an dem unnatürlichen Setting liegen, da der Raum sehr nüchtern gehalten war und es sonst keinerlei Reize in der Umgebung gab. Ob Hunde auch in natürlicher Umgebung auf die bloße Geste ohne persönliche Adressierung reagieren würden, ist fraglich, da wahllose Reaktionen auf Bewegungen eines Menschen bloße Ressourcenverschwendung wären, die oft erfolglos blieben (z.B. wenn der/die Besitzer/in auf die Uhr schaut, in die Richtung, in die der Arm vom Körper hervorsteht, zu laufen wäre bloße Energieverschwendung und nicht zielführend). Nachdem in unserem Versuch der/die Besitzer/in den Hund nach Aufmerksamkeitsreiz und Geste zum aktiven Suchen aufforderte, verwendeten einige Hunde den Hinweis (die Geste) für ihre Futtersuche. Möglicherweise war ihr Aufmerksamkeitsfokus auf das Handeln der Experimentatorin aus dem Grunde erhöht, weil den beiden Testsituationen die Warm-Up Situation vorausging, in der nicht nur – wie geplant – der Kontext vermittelt wurde, dass sich unter einem der beiden Becher das zu findende Futter befindet, sondern vielleicht auch, dass die Experimentatorin im Wissen über die Lokalisation des Futters ist und diese Information während des Warm-Ups noch mit dem Hund teilte. Da Hunde ihre Reaktion an den individuellen Menschen anpassen (Topál et al. 2009) könnten sie in unserer Studie daraus als Kontext übernommen haben, dass die Experimentatorin eine Hilfestellung bei der Futtersuche bietet und so in beiden Testsituation eine grundsätzlich erhöhte Referenzerwartung haben. Möglicherweise wäre dieser Effekt nochmal größer, wenn es sich beim/bei der Experimentatoren/in nicht um eine fremde, sondern um eine Vertrauensperson, wie ein Familienmitglied, handeln würde.

Dennoch ist das Ergebnis, dass sie als Gruppe signifikant erfolgreicher in der ostensiven Testsituation waren, als in der nicht-ostensiven, übereinstimmend mit vielen anderen Studien, die jedoch oft mit Kombinationen von Hinweisen (z.B. Blickverfolgung und Geste, den Kopf oder Körper in die Richtung drehen) arbeiteten (z.B. (Kirchhofer et al. 2012, Tausin et al. 2015) und verweist auf ein sozial-kommunikatives Verstehen. Dieses „Mehr“ an Hinweisen könnte auch zu einem größeren Testerfolg als in unserer Studie, mit nur einem Hinweis, geführt haben.

Ein weiterer Grund warum die Ergebnisse vielleicht nicht so deutlich aussagekräftig sind wie erwartet, könnten die hohen Temperaturen gewesen sein. Der Testzeitraum fiel leider mit den Monaten Juli-September in den Hochsommer und trotz Bemühungen im Lüftungsmanagement und Uhrzeitanpassung in der Terminfindung (bevorzugt in den kühleren Morgen- und Abendstunden) schlug sich die Hitze leider, bei einigen Tieren deutlich sichtbar, auf die Aktionsbereitschaft der Hunde nieder.

Unser Studiendesign unterstützt die These, dass der Erfolg von Hunden in OCT-Settings nicht nur auf simpler lokaler Verstärkung beruht (Kaminski und Nitzschner 2013), da die Zeigegeste zum Zeitpunkt des Suchens schon nicht mehr aktiv war und die Hunde in beiden Testsituationen auf das zuvor Gesehene erfolgreich reagierten.

Wie auch bei vielen anderen Studien (z.B. Hare et al. 2002, Wobber et al. 2009) wählten die Hunde in der Kontrollsituation auf zufälligem Niveau, was darauf schließen lässt, dass die Hunde bei der Wahl nicht auf ihren Geruchssinn vertrauten. Auch ein Lernen während des Versuchs konnte nicht beobachtet werden, da sich keine Verbesserung über die Zeit zeigte. Hätten die Hunde während des Versuchs gelernt, die Hinweise anzuwenden, würden wir erwarten, dass sie mit aufsteigender Trialnummer innerhalb einer Testbedingung erfolgreicher werden.

5.1 Die Art und Ausführung der Zeigegeste

In OCT-Studien mit Zeigegeste wird diese auch sehr divers durchgeführt. Dabei kann man die Durchführung der Zeigegeste nach *Miklósi und Soproni (2006)* in 3 Kategorien einteilen: die Lateraleigenschaft, die Bewegungseigenschaft und die Distanz zwischen Zeigegeste und Referenzobjekt.

- Die Lateraleigenschaft: Wird der Arm der Körperseite verwendet, auf der sich das zu zeigende Objekt befindet (= ipsilateral) oder wird der Arm der anderen Körperseite verwendet und die Zeigegeste diagonal über den Körper hinweg aufgeführt (= kontralateral)
- Die Bewegungseigenschaft: Bei statischem Zeigen befinden sich Arm und Hand des/der Experimentator/in bereits in Zeigeposition wenn das Testsubjekt den Hinweis sieht und bleibt bis zur Auswahl des Tieres in derselben; beim dynamischen Zeigen wird die Zeigegeste unter Beobachtung des Testsubjektes ausgeführt und verbleibt in der finalen Position bis es eine Entscheidung getroffen hat; beim momentanen Zeigen wird die Zeigegeste vor dem Testsubjekt ausgeführt, für 1-2 Sekunden in Position gehalten und Arm und Hand wieder in die Ausgangsposition zurückgeführt bevor das Testsubjekt seine Entscheidung trifft.
- Die Distanz zum Referenzobjekt: Die Zeigegeste wird als proximal klassifiziert, wenn die Distanz zwischen Fingerspitze und Referenzobjekt kleiner als 40 cm ist. Wenn die Distanz 40cm oder mehr beträgt, wird die Zeigegeste als distal bezeichnet.

Bei vergleichender Betrachtung beeinflussen die verschiedenen Ausführungen den Erfolg der teilnehmenden Tiere in unterschiedlichem Maße:

- Während Hunde, die nur mit einer Form der Zeigegeste getestet wurden in der aktuell bestehenden Literatur nach Auswertung durch *Clark et al. (2019)* (siehe Abbildung 14) signifikant erfolgreicher in OCT-Versuchen mit ipsilateraler Ausführung der Zeigegeste sind als bei kontralateraler Ausführung, ließen sich bei den anderen beiden Kriterien keine signifikanten, durch die Art der Durchführung bedingten Unterschiede feststellen. Die statische Zeigegeste wird in Abbildung 14 nicht dargestellt, da sie nur in 1% der OCT-Studien bei Hunden (öfter bei Menschenaffen) genutzt wurde. In der Metaanalyse wurden die Daten mit denen nicht-menschlicher Primaten verglichen, welche an dieser Stelle den Umfang meiner Diplomarbeit überschreiten und daher nicht genauer dargestellt werden (siehe dafür Clark et al. 2019).

- Hunde, die in Studien mit verschiedenen Hinweistypen konfrontiert wurden, waren bei proximalen Hinweisen erfolgreicher als bei distalen und bei dynamischer Zeigegeste erfolgreicher als wenn durch den/die Experimentatoren/in eine momentane Zeigegeste präsentiert wurde. Für die Auswertung von statischem, ipsilateralem und kontralateralem Zeigen sind die bisherigen Datenmengen für diese Gruppe zu klein (Clark et al. 2019).

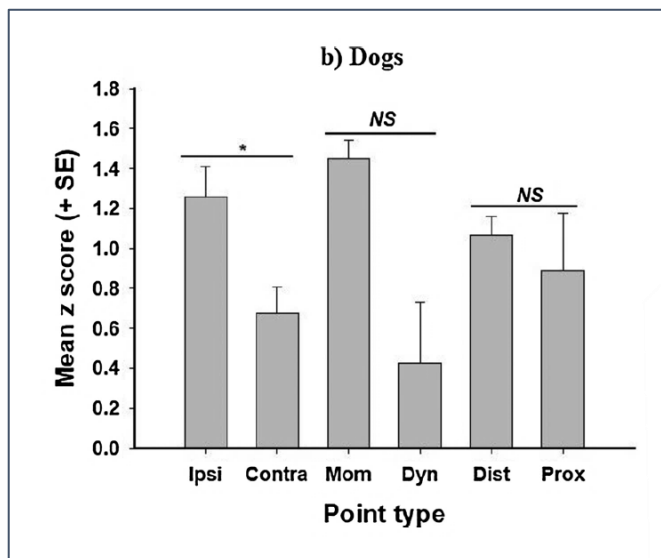


Abbildung 14 Diagramm zu den Erfolgsraten der Hunde bei verschiedener Ausführung der Zeigegeste in OCT-Studien aus der aktuellen Metaanalyse von Clark et al. (2019). Die Daten wurden im Rahmen der Literaturrecherche für die Metaanalyse erhoben und sind z-standardisiert und mit ihren Standardfehlern („SE“ = standard error) dargestellt. Die Balken repräsentieren dabei die unterschiedlichen Hinweistypen: Ipsi = ipsilateral; Contra = Contralateral; Dyn = dynamisch; Mom = momentan; Dist = distal; Prox = proximal; „*“ gibt einen signifikanten Unterschied zwischen den Balken an, während „NS“ für „nicht signifikant“ steht

Des Weiteren korreliert ein zunehmender Abstand zwischen den Referenzobjekten positiv mit den bevorzugten Hinweistypen (ipsilaterales, momentanes und distales Zeigen) und dem Erfolg der Hunde (Clark et al. 2019).

Da in den meisten OCT-Studien mit der menschlichen Zeigegeste auch der Blick des Menschen zum Testobjekt gerichtet wurde oder zwischen Testsubjekt und Testobjekt hin- und her pendelte, ist es möglich, dass die Verfolgung der Blickrichtung des Menschen eine viel eindeutigeren Information für die Hunde übermittelt, als eine

Zeigegeste allein. Auch, dass sich Hunde in Studien, in denen allein der Blick als Referenz auf eine Lokalisation gegeben wurde, signifikant häufig diese dann auch auswählten (Téglás et al. 2012, Wobber et al. 2009) zeigt, wieviel Wert sie dieser Information beimessen.

Während Hunde und Schimpansen gleichermaßen wissen, ob sie beobachtet werden oder nicht und ihr Handeln gegebenenfalls davon abhängig machen, reagieren nur Hunde hoch sensitiv auf die Augen als Zeichen visueller Aufmerksamkeit (Huber 2016, Neilands et al. 2020), während Affen kaum Blickkontakt verwenden, um eine kommunikative Intention zu teilen. Genauso wenig verwenden Wölfe die menschliche Blickrichtung als entsprechenden Hinweis (Neilands et al. 2020).

Zwei Hunde zeigten in der nicht-ostensiven Testsituation interessanterweise eine paradoxe Reaktion und wählten jedes Mal den Becher aus, auf den *nicht* gezeigt wurde. Daraus könnte man vermuten, dass sie die native Zeigegeste möglicherweise als Besitzanspruch des Menschen interpretierten und daher den jeweils anderen Becher wählten.

Das Verhalten von ein paar Individuen deutete auf einen Motivationsverlust bei „zu vielen“ (individuell unterschiedlich) nicht-erfolgreichen Versuchen und wählten daraufhin immer dieselbe Seite bzw. nach bestimmten Mustern, z.B. abwechselnd rechts-links, wobei sie nur eine Erfolgsquote von 50% erreichten. Um diesem Verhalten entgegenzuwirken, war der bestückte Becher maximal 2x nacheinander auf derselben Seite platziert (Vergleich: Hare und Tomasello 2004).

Wie bei den meisten Studien, die den Menschen betreffen, gilt auch hier die Einschränkung, dass es sich nur im Rahmen von „WEIRD“⁵-Personen privat gehaltene Haustiere der Spezies *Canis lupus familiaris* handelt und es bei verwilderten Tieren, wie auch Hunden die mit Menschen aus nicht-WEIRD-Kulturkreisen zusammenleben,

⁵ Das Akronym „WEIRD“ (Henrich et al. (2010) steht für „Western, Educated, Industrialized, Rich and Democratic Societies“ und beschreibt das Phänomen, dass die Großzahl der Studien in der Humanpsychologie und -verhaltensforschung mit Stichproben durchgeführt wurden, deren Teilnehmer ausschließlich aus westlichen, gebildeten, industrialisierten, reichen und demokratischen (WEIRD) Gesellschaften stammen. Die Schlussfolgerungen und Behauptungen werden oft universell auf die „Spezies“ Mensch bezogen, wobei es sich nur um eine Teilmenge handelt. Mit einer umfangreichen Metaanalyse untersuchen Henrich et al. (2010) diesen Umstand und zeigen auf, dass die Ergebnisse der Studien an „Standardpersonen“ nicht repräsentativ für die gesamte Spezies Mensch sind.

anders sein kann (Clark et al. 2019, Henrich et al. 2010). Durch diesen Punkt (Lebensumfeld und Menschenexposition) und andere Umstände kritisieren Clark et al. (2019) stark die Aussagekraft der aktuellen Studienlage im Objektwahl-Format für die gesamte Spezies Haushund und für den Vergleich zu anderen Spezies, insbesondere den Menschenaffen. Es sollte eine Tierart-korrelierte Methodik bei einem Studiendesign angewandt werden, das nach Speziesunterschieden sucht.

5.2 Welchen Einfluss hat die Rasse?

Deskriptiv und anekdotisch bemerkte ich Unterschiede in der Performance beim Faktor Hunderassen. So zeigten sich Hunde der Rassengruppe „Spitze und Hunde vom Urtyp“ (Husky, Samojede) und Weiße Schweizer Schäferhunde als wenig motiviert, überhaupt an einer der Testsituationen teilzunehmen (nach dem Warm-Up, also sobald sie nicht mehr sahen, unter welchem Becher sich das Futter befindet). Allerdings sind die Teilnehmerzahlen pro Rassengruppe zu gering, um eine statistisch relevante Aussage treffen zu können.

Die Art des Haushundes (*Canis lupus familiaris*) ist mit ihren vielen Rassen in genetischer und phänotypischer Hinsicht außergewöhnlich divers. Ebenso heterogen ist die derzeitige Studienlage zu Rasseunterschieden in der sozialen Kognition von Hunden. Während es bei Vergleichen von Rassengruppen in manchen Studien signifikante Unterschiede und in anderen keine gab, lassen sich beim Vergleich einzelner Rassen zueinander oft schon Performance-Unterschiede feststellen. Diese Ergebnisse scheinen aber bis jetzt nicht sehr robust zu sein, wobei auch eine Schwierigkeit darin liegt, ausreichend Teilnehmer pro Rasse für eine Studie zu gewinnen (Junttila et al. 2022).

Erst vor etwa 2.000 Jahren begann der Mensch, Hunde nach ihrer Eignung für bestimmte Arbeitsaufgaben auszuwählen und ab etwa 1800, also vor rund 200 Jahren, erfolgte Selektion und Vermehrung auf bestimmte Phänotypen, die Rassen im heutigen Sinne (Morrill et al. 2022). Im Verhältnis zu dem Zeitraum des Zusammenlebens und der Gewöhnung an den Menschen (siehe weiter oben, ca. 15.000 Jahre) sind das noch sehr kurze Zeiträume. In einer kürzlich veröffentlichten, großangelegten Studie mit ca. 15.000

Teilnehmern zu den Stereotypen von Rassehunden von *Morrill et al. (2022)* wurden verschiedene Charaktereigenschaften und Wesenszüge bei reinrassigen Hunden und Mischlingen untersucht und mit ihrem genetischen Profil abgeglichen. Dabei fanden sie, dass es zwar stärker vererbare (z.B. Lernwilligkeit/„Will to please“) und weniger stark vererbare Verhaltensmerkmale (z.B. Aggressionsschwelle) gibt, die Rasse jedoch grundsätzlich nur eine geringe Vorhersage auf Verhaltens- und Charakterzüge eines Hundes geben kann. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Individuen waren wesentlich deutlicher als die zwischen den Hunderassen und sind offenbar stark durch das individuelle Lebensumfeld bedingt. Die Autoren vermuten, dass Verhaltensweisen des domestizierten Hundes, die heute als rassetypisch angesehen werden, sich über tausende Jahre des Zusammenlebens mit dem Menschen polygen entwickelt haben und bei der Rassezüchtung gegebenenfalls bestimmte Eigenschaften gefördert wurden. Moderne Rassen würden aber sich in erster Linie durch bestimmte Phänotypen auszeichnen und weniger durch typische Charakteristika.

Da bei „entfremdeten“⁶ Hunden gute Fähigkeiten im Verständnis und dem Folgen von menschlich-sozialen Hinweisen nachgewiesen werden konnten und auch Fuchse, die gezielt auf Zahmheit gezüchtet (für eine Studie kurzzeit-„domestiziert“) wurden, schon nach nur 40 Generationen hundeähnliche Fähigkeiten erworben haben, menschlichen Zeigegesten zu folgen (Hare et al. 2005), erscheint es wahrscheinlich, dass diese sozial-kognitive Evolution bereits früh als Nebenprodukt der Domestikation aufgetreten ist (Wobber et al. 2009) (Byproduct Theory).

Moderne Rassen, die nicht nur auf eine bestimmte Optik als Freizeit- oder Schoßhund, sondern für bestimmte Aufgabenbereiche gezüchtet wurden (sogenannte „working breeds“, wie Border Collie, Deutscher Schäferhund, etc.), zeigen eine erhöhte Sensitivität auf sozial-kommunikative Hinweise (Zeigegeste in Verbindung mit Blickverfolgung), was darauf hinweist, dass die generell bei domestizierten Hunden auftretenden Fähigkeiten im Verständnis der menschlichen Kommunikation durch gezielte Züchtung modifiziert und gefördert wurden (Wobber et al. 2009). Während „entfremdete“ Hunde und non-working breeds ein etwa gleiches Level im Verstehen sozialer

⁶ In der genannten Studie (Wobber et al. 2009) wurde eine kleine Population von New Guinea Singing Dogs im Vergleich zu üblichen Haushunden getestet. New Guinea Singing Dogs, nah verwandt zum Australischen Dingo, sind ursprünglich domestizierte Hunde, die jedoch für etwa 5.000 Jahre wild lebten und währenddessen kaum bis keinen menschlichen Kontakt hatten.

Kommunikation zeigen, scheinen die Arbeitsrassen eine besondere Stärke im Verstehen menschlich-kooperativer Kommunikation durch gezielte Selektion auf diese Eigenschaften entwickelt zu haben. Eine Abhängigkeit vom Grad der genetischen Verwandtschaft zum Wolf konnte in verschiedenen Vergleichsgruppen nicht festgestellt werden (Wobber et al. 2009).

Die Autoren der Studie benennen eine – in meinen Augen sehr relevante – Einschränkung für die Interpretation dieser Ergebnisse: dass bei ihren Versuchen relativ kleine Probenmengen adulter Hunde getestet wurden. Die Besitzer dieser „working dog“-Rassen haben sich möglicherweise aufgrund der stereotypischen Rasseklischees für genau diese Rassen entschieden, weil sie gerade eben einen Hund wollten, mit dem sie viel arbeiten und kommunizieren und ihn in diesem Sinne großgezogen und trainiert haben. So könnten die fortgeschrittenen Fähigkeiten auch nicht spezifisch für die Rasse, sondern Folge der individuellen Förderung in der Ontogenese des jeweiligen Hundes sein (Wobber et al. 2009).

Diese Theorie würde sich wiederum sehr gut mit Erkenntnissen der Studie von Morrill et al. (2022) und meinen Eindrücken aus unseren Versuchen decken (Siberian Huskies schnitten als „working dogs“ bei Wobber et al. (2009) besonders erfolgreich ab). Bei den Individuen, die nicht motiviert zur Teilnahme waren, handelte es sich bei den Rassen Siberian Husky und Weißer Schweizer Schäferhund um keine reinen Freizeithunde, sondern um Hunde mit Aufgaben, also Pettrailer oder Schlittenhunde. Die reinen Freizeithunde dieser Rassen hingegen zeigten eine normale bis sogar hohe Motivation zur Leckerli-Suche. Bei den Samojeden konnte ich keine solche Gemeinsamkeit feststellen – die meisten Individuen dieser Rasse waren grundsätzlich wenig motiviert für unseren Versuch. Nach wie vor handelt es sich dabei aber um Beobachtungen einzelner Individuen und keine statistisch relevanten Fakten.

Um aber kurz wieder auf die Heterogenität in dieser Rassenvergleichs-Studien-Thematik zurück zu kommen – Deutsche Schäferhunde, die als „working breed“ bei (Wobber et al. 2009) am besten in der Zeigegesten-Blick-Testsituation abschnitten, hatten bei Junntila et al. (2022) in der „Menschliche Gesten“-Kategorie (inklusive Zeigegeste) den zweitniedrigsten Score von 13 Rassen verschiedener Rassegruppen.

An dieser Stelle wäre noch weitere Forschung möglich und sinnvoll.

Ich möchte hier noch einmal darauf hinweisen, dass es aktuell kaum statistisch nachweisbare Rasseeffekte gibt und die Ergebnisse der Studien sehr heterogen ausfallen. Ich empfand jedoch vor allem die Studie mit den „entfremdeten Hunden“ (Wobber et al. 2009) als erwähnenswert, da sie dafür spricht, dass die Fähigkeit des Haushundes, menschlich sozial-kooperative Kommunikation zu verstehen, evolutionär erworben ist und damit die Domestikationshypothese stützt.

Dennoch soll der, in diesem Unterkapitel beschriebene Umfang möglicher Rasseeffekte nicht über die nur marginale Relevanz für meine Arbeit hinwegtäuschen.

5.3 Résumé

Diese Arbeit soll ein weiteres kleines Puzzlestück zum Verständnis der evolutiven Entwicklung der sozialen Kognition bei Hunden beitragen. Unsere Ergebnisse sind zwar signifikant, jedoch überraschend schwach. Möglicherweise wird die native Zeigegeste zwar als sozial-kommunikativer Akt vom Hund verstanden, jedoch könnte der Grund des vergleichsweise geringen Erfolges der Hunde in unserer Studie darin liegen, dass die Zeigegeste nicht in Kombination mit einem Blick in Richtung Referenzobjekt durch den Menschen präsentiert wurde.

5.4 Einordnung in die Gesamtbetrachtung von MD1

In Stage 2 der MD1 Studie (ManyDogs Project et al. 2023b), in der 679 Hunde in 20 Forschungsstandorten teilnahmen, zeigte sich ein anderes Ergebnis als in der vorliegenden Arbeit (Pilotdaten für MD1):

Die Hunde schnitten in Stage 2 in beiden Testsituationen mit einem äußerst knapp signifikanten Erfolg ab ($N_{\text{gewerteteHunde}}=455$, $M_{\text{ostensiv}}=0,53$, $M_{\text{non-ostensiv}}=0,52$), wobei sich *lediglich bei einem* von 20 Standorten ein Unterschied zwischen den beiden Testbedingungen darstellte. Übereinstimmend mit unseren Ergebnissen zeigte auch hier keine Kontroll-Variable (Reihenfolge der Testbedingungen, Trialnummer innerhalb einer Testbedingung, Geschlecht, Alter, Trainierbarkeit) einen Effekt auf den Erfolg der Hunde. Effekte der Rassegruppen konnten ebenfalls nicht gefunden werden (ManyDogs Project et al. 2023b).

Mit dem nur schwach signifikanten Ergebnis und dem nicht-vorhandenen Effekt der Art der Testbedingung (ostensiv vs. nicht-ostensiv) steht die MD1 Studie der bisher als robust angesehenen Forschungslage, Hunde würden der menschlichen Zeigegeste flexibel folgen und dass Ostensivität einen förderlichen Einfluss auf die Erfolgsquote der Hunde hätte, entgegen. Insofern muss auch das Ergebnis der vorliegenden Studie mit großer Vorsicht interpretiert werden. Warum die Hunde in Wien insgesamt besser auf die Zeigegeste reagierten als in der weltweiten Studie, bleibt unklar. Für die umfassende Diskussion soll auf die noch im Jahr 2023 erscheinende Gesamtstudie verwiesen werden (*ManyDogs Project et al. 2023b*).

6 Zusammenfassung

Die Forschung der letzten Jahrzehnte hat gezeigt, dass Hunde (*Canis lupus familiaris*) mit ihren Fähigkeiten, menschlich sozial-kooperative Kommunikation zu verstehen und anzuwenden, aus der Tierwelt herausstechen. Dabei übertreffen sie sogar unsere engsten wildlebenden Verwandten, die Menschenaffen, als auch ihre wilden Vorfahren, die Wölfe. Zur Einschätzung der kognitiven Fähigkeiten werden zumeist sogenannte Objektwahlaufgaben-Studienformate herangezogen, bei denen die Teilnehmer aus einer von zwei oder mehr blickdichten Optionen wählen und sich unter einer dieser Optionen das gesuchte Objekt (Futter, Spielzeug, ...) befindet, welches es zu finden gilt und auf das der Mensch zuvor einen Hinweis (z.B. Zeigegeste) gegeben hat. Dabei werden meist jedoch mehrere Hinweise kombiniert präsentiert und noch während der Wahl des Tieres präsent gehalten. In unserer Studie untersuchen wir den Einfluss eines ostensiven Settings auf das Verstehen der menschliche Zeigegeste von 91 privat gehaltenen Hunden. Dabei ist die dynamische Geste der einzig verfügbare Hinweis. Die Hunde schnitten in beiden Testsituationen signifikant besser ab als per Zufall zu erwarten gewesen wäre, wobei sie in der ostensiven Testsituation einen wiederum knapp signifikant höheren Erfolg erzielten, als in der nicht-ostensiven Testsituation. Das lässt darauf schließen, dass Hunde die menschliche Zeigegeste als sozial-kommunikativen Akt und nicht als reinen Imperativ (Kommando) wahrnehmen. Jedoch zeigen andere Studien, dass die Blickverfolgung ein bedeutender Informationsgeber bzw. -verstärker für Hunde zu sein scheint, was erklären könnte, warum unsere Ergebnisse nicht so deutlich ausfielen, wie erwartet.

7 Summary

Research in recent decades has shown that dogs (*Canis lupus familiaris*) stand out among the animal kingdom with their abilities to understand and use human social-cooperative communication. In this regard, they even outperform our closest wild relatives, the great apes, as well as their wild ancestors, wolves. For the assessment of cognitive abilities, mostly so-called object-choice task study formats are used, in which the participants choose from one of two or more opaque options and among one of these options is the wanted object (food, toy, ...), which has to be found and to which the human has previously given a hint (e.g. pointing gesture). However, several cues are usually presented in combination and still kept present during the animal's choice. In our study, we investigate the influence of an ostensive setting on the understanding of the human pointing gesture of 91 privately owned dogs. Here, the dynamic gesture is the only available cue. The dogs performed significantly better in both test situations than would have been expected by chance, again achieving a marginally significantly higher success in the ostensive test situation than in the non-ostensive test situation. This suggests that dogs perceive the human pointing gesture as a social-communicative act rather than a pure imperative (command). However, other studies show that gaze tracking seems to be a significant information provider or reinforcer for dogs, which could explain why our results were not as strong as expected.

8 Anhang

Anhang 1

Fragebogen (3-seitig), der je Hund vom jeweiligen Besitzer im Vorfeld ausgefüllt wurde

Clever Dog Lab

– Fragebogen „Many Dogs“-Studie

Datum: ____ . ____ . 2020 Uhrzeit: ____ : ____ Uhr Raumtemperatur: ____ °C

Fragebogen für den Besitzer
Information Besitzer: Bitte beantworten Sie folgende Fragen wahrheitsgemäß und vollständig. Sämtliche Informationen werden vertraulich behandelt.

Vorname _____ Familienname _____

In welchem Umfeld leben Sie mit Ihrem Hund?
 Urbanes (Stadt) Suburbanes (Randbereich einer Stadt oder Vorort) Ländliches Umfeld

Hundenamenname _____
 Spitzname _____
 Zwingernamenname _____

In Besitz seit ... _____

Woher stammt Ihr Hund?
 Züchter Tierheim Familien-/Freundeskreis Rettungsorganisation

Ist Ihr Hund beim ÖKV (Österreichischer Kynologenverband) registriert?
 Ja Nein

Wie kommunizieren Sie gewöhnlich mit Ihrem Hund?
 Verbal (mit Worten) Mit Klicker oder Pfeifen Mit Handgesten
 Mit einer Kombination aus beidem Anders:

1

Wie oft nutzen Sie Handgesten (wie Zeigen oder Winken), um mit Ihrem Hund zu kommunizieren?

nie

selten

manchmal (nicht als erste Wahl der Kommunikation)

meistens (macht mindestens 50% der Kommunikation aus)

immer (als Haupt-Kommunikations-Methode)

nicht beurteilbar (Hund ist erst seit kurzem im Besitz)

Bitte geben Sie an, in welcher Häufigkeit Ihr Hund an den jeweiligen Trainings/Ausbildungen **innerhalb der letzten 12 Monate** teilgenommen hat

	Nie	weniger als 1x pro Monat	1-2x pro Monat	etwa 1x pro Woche	mehr als 1x pro Woche	täglich
1. Welpenkurs						
2. Mensch-Hund-Team-Prüfung, BH-VT, Hundführschein, geprüfter Stadthund für Wien						
3. Obedience: Anfänger						
4. Obedience: fortgeschritten						
5. Agility						
6. Flyball						
7. Nasenarbeit						
8. Schlittenhund/Skijöring						
9. Therapiehund/öffentlich						
10. Assistenzhund						
11. Such-/Rettungshundeausbildung						
12. Ausstellungshund						
13. Rally Obedience						
14. Game hunting/Jagdhund						
15. Hütehund						
16. andere/s Ausbildung/Training: bitte angeben						

Bitte schätzen Sie ein, wie sich Ihr Hund in den folgenden Situationen in letzter Zeit verhalten hat



Falls Sie Ihren Hund erst seit kurzem haben und noch keine Einschätzung zu einzelnen Situationen abgeben können, tragen sie bitte „/“ ein

1. Mein Hund folgt Zeigegesten sofort mit seinem Blick.	
2. Mein Hund befolgt Zeigekommandos sofort	
3. Unangeleint kommt mein Hund sofort zurück, wenn er gerufen wird.	
4. Mein Hund befolgt das „Sitz“-Kommando ohne zu Zögern.	
5. Mein Hund befolgt das „Bleib“-Kommando ohne zu Zögern	
6. Mein Hund passt genau auf/hört genau zu bei allem, was ich sage oder tue.	
7. Mein Hund reagiert langsam auf Korrektur oder Strafen, ist „dickhäutig“.	
8. Mein Hund lernt neue Tricks oder Aufgaben langsam	
9. Mein Hund ist schnell abgelenkt durch interessante Anblicke, Geräusche oder Gerüche.	
10. Mein Hund bringt Stöckchen, Bälle oder Objekte oder versucht Stöckchen, Bälle oder Objekte zu bringen	

Welche der folgenden Aussagen trifft/treffen zu?

- Mein Hund hat keinerlei Erfahrung mit Suchübungen und/oder war noch nie im Clever Dog Lab Vienna oder einer anderen Hundeforschungseinrichtung
- Mein Hund war schon mind. 1x im Clever Dog Lab Vienna oder einer anderen Hundeforschungseinrichtung, hat aber keine Vorerfahrung mit Studien, die Becher oder objektbezogene Entscheidungen beinhalten.
- Mein Hund war schon mind. 1x im Clever Dog Lab Vienna oder einer anderen Hundeforschungseinrichtung, hat aber keine Vorerfahrung mit Studien, die Zeigegesten eines Menschen beinhalten.
- Mein Hund war schon mind. 1x im Clever Dog Lab Vienna oder einer anderen Hundeforschungseinrichtung und hat Vorerfahrung mit Studien, die Zeigegesten eines Menschen beinhalten.

An wie vielen Studien im Clever Dog Lab hat dieser Hund zuvor bereits teilgenommen?

Anhang 2

Coding Sheet (2-seitig, exemplarisch ist hier eine der vier Varianten gezeigt), wurde während des Testdurchlaufs parallel von E ausgefüllt.

Many Dogs Study 1 Coding Sheet

Coding sheet 1

Dog ID: _____ Dog Name: _____ Date: _____

E: _____ H: _____ Included? _____

Warm Up:

								Repeated?	Refamiliarization:
No Cup									
Cup Games									
		One Cup							
Trial	Food	A	B	C	D	E	F	Nudged?	
1	R								
2	L								
3	R								
4	L								
		Two Cup							
Trial	Food	A	B	C	D	E	F		
1	R								
2	L								
3	L								
4	R								
5	L								
6	R								
7	R								
8	L								
9	R								
10	L								
11	L								
12	R								
13	R								
14	L								
15	R								
Notes:									

Coding sheet 1

REMINDER: No Praise for Choice

Condition 1: Ostensive

Trial	Food	Choice	Repeated?	Nudged?	Refamiliarization:
1	L				
2	R				
3	L				
4	R				
5	L				
6	L				
7	R				
8	R				

Play Break:	Notes:
-------------	--------

Condition 2: Non-Ostensive

Trial	Food	Choice	Repeated?	Nudged?	Refamiliarization:
1	R				
2	L				
3	L				
4	R				
5	L				
6	R				
7	R				
8	L				

Play Break:	Switch Cups:	Notes:	
-------------	--------------	--------	--

Odor Control:

Trial	Food	Choice	Repeated?	Nudged?	Refamiliarization
1	R				
2	L				
3	L				
4	R				

9 Literaturverzeichnis

- Aarts, Anderson, Attridge et al. 2015. PSYCHOLOGY. Estimating the reproducibility of psychological science. *Science*, 349 (6251): aac4716. DOI 10.1126/science.aac4716.
- Altschul DM, Beran MJ, Bohn M, Call J, DeTroy S, Duguid SJ, Egelkamp CL, Fichtel C, Fischer J, Flessert M, Hanus D, Haun DBM, Haux LM, Hernandez-Aguilar RA, Herrmann E, Hopper LM, Joly M, Kano F, Keupp S, Melis AP, Motes Rodrigo A, Ross SR, Sánchez-Amaro A, Sato Y, Schmitt V, Schweinfurth MK, Seed AM, Taylor D, Völter CJ, Warren E, Watzek J. 2019. Establishing an infrastructure for collaboration in primate cognition research. *PloS one*, 14 (10): e0223675. DOI 10.1371/journal.pone.0223675.
- Axelsson E, Ratnakumar A, Arendt M-L, Maqbool K, Webster MT, Perloski M, Liberg O, Arnemo JM, Hedhammar A, Lindblad-Toh K. 2013. The genomic signature of dog domestication reveals adaptation to a starch-rich diet. *Nature*, 495 (7441): 360–364. DOI 10.1038/nature11837.
- Bräuer J, Kaminski J, Riedel J, Call J, Tomasello M. 2006. Making inferences about the location of hidden food: social dog, causal ape. *Journal of comparative psychology* (Washington, D.C. : 1983), 120 (1): 38–47. DOI 10.1037/0735-7036.120.1.38.
- Byosiere S-E, Mundry R, Range F, Virányi Z. 2022. Selective responding to human ostensive communication is an early developing capacity of domestic dogs. *Developmental science*: e13361. DOI 10.1111/desc.13361.
- Clark H, Elsherif MM, Leavens DA. 2019. Ontogeny vs. phylogeny in primate/canid comparisons: A meta-analysis of the object choice task. *Neuroscience and biobehavioral reviews*, 105: 178–189. DOI 10.1016/j.neubiorev.2019.06.001.
- Cooperrider K, Slotta J, Núñez R. 2018. The Preference for Pointing With the Hand Is Not Universal. *Cognitive science*, 42 (4): 1375–1390. DOI 10.1111/cogs.12585.
- Csibra G, Gergely G. 2009. Natural pedagogy. *Trends in cognitive sciences*, 13 (4): 148–153. DOI 10.1016/j.tics.2009.01.005.
- Darwin C. 1876. Über die Entstehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünstigten Rassen im Kampfe um's Dasein.
- Duranton C, Range F, Virányi Z. 2017. Do pet dogs (*Canis familiaris*) follow ostensive and non-ostensive human gaze to distant space and to objects? *Royal Society open science*, 4 (7): 170349. DOI 10.1098/rsos.170349.
- FCI - Federation Cynologique Internationale. 2012. <http://www.fci.be/de/nomenclature/JACK-RUSSELL-TERRIER-345.html> (Zugriff 12.04.2021).

- Fitch WT. 2012. *The Evolution of Language*. Cambridge University Press.
- Frank MC, Bergelson E, Bergmann C, Cristia A, Floccia C, Gervain J, Hamlin JK, Hannon EE, Kline M, Levelt C, Lew-Williams C, Nazzi T, Panneton R, Rabagliati H, Soderstrom M, Sullivan J, Waxman S, Yurovsky D. 2017. A Collaborative Approach to Infant Research: Promoting Reproducibility, Best Practices, and Theory-Building. *Infancy : the official journal of the International Society on Infant Studies*, 22 (4): 421–435. DOI 10.1111/infa.12182.
- Galibert F, Quignon P, Hitte C, André C. 2011. Toward understanding dog evolutionary and domestication history. *Comptes Rendus Biologies*, 334 (3): 190–196. DOI 10.1016/j.crv.2010.12.011.
- Goldin-Meadow S. 1999. The role of gesture in communication and thinking. *Trends in cognitive sciences*, 3 (11): 419–429. DOI 10.1016/S1364-6613(99)01397-2.
- Gómez J-C. 2005. Species comparative studies and cognitive development. *Trends in cognitive sciences*, 9 (3): 118–125. DOI 10.1016/j.tics.2005.01.004.
- Guillo D. 2011. *Des chiens et des humains*. Paris: Le Pommier, 322.
- Hare B, Brown M, Williamson C, Tomasello M. 2002. The domestication of social cognition in dogs. *Science (New York, N.Y.)*, 298 (5598): 1634–1636. DOI 10.1126/science.1072702.
- Hare B, Plyushnina I, Ignacio N, Schepina O, Stepika A, Wrangham R, Trut L. 2005. Social cognitive evolution in captive foxes is a correlated by-product of experimental domestication. *Current Biology*, 15 (3): 226–230. DOI 10.1016/j.cub.2005.01.040.
- Hare B, Tomasello M. 2004. Chimpanzees are more skilful in competitive than in cooperative cognitive tasks. *Animal Behaviour*, 68 (3): 571–581. DOI 10.1016/j.anbehav.2003.11.011.
- Hare B, Tomasello M. 2005. Human-like social skills in dogs? *Trends in cognitive sciences*, 9 (9): 439–444. DOI 10.1016/j.tics.2005.07.003.
- Henrich J, Heine SJ, Norenzayan A. 2010. The weirdest people in the world? *The Behavioral and brain sciences*, 33 (2-3): 61-83; discussion 83-135. DOI 10.1017/S0140525X0999152X.
- Hsu Y, Serpell JA. 2003. Development and validation of a questionnaire for measuring behavior and temperament traits in pet dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 223 (9): 1293–1300. DOI 10.2460/javma.2003.223.1293.
- Huber L. 2016. How Dogs Perceive and Understand Us. *Current Directions in Psychological Science*, 25 (5): 339–344. DOI 10.1177/0963721416656329.
- Huber L. 2021. *Das rationale Tier. Eine kognitionsbiologische Spurensuche*. Berlin, Frankfurt am Main: Suhrkamp Verlag.

- Junttila S, Valros A, Mäki K, Vääätäjä H, Reunanen E, Tiira K. 2022. Breed differences in social cognition, inhibitory control, and spatial problem-solving ability in the domestic dog (*Canis familiaris*). *Scientific Reports*, 12 (1): 22529. DOI 10.1038/s41598-022-26991-5.
- Kaminski J, Nitzschner M. 2013. Do dogs get the point? A review of dog–human communication ability. *Learning and Motivation*, 44 (4): 294–302. DOI 10.1016/j.lmot.2013.05.001.
- Kaminski J, Pitsch A, Tomasello M. 2013. Dogs steal in the dark. *Animal Cognition*, 16 (3): 385–394. DOI 10.1007/s10071-012-0579-6.
- Kirchhofer KC, Zimmermann F, Kaminski J, Tomasello M. 2012. Dogs (*Canis familiaris*), but not chimpanzees (*Pan troglodytes*), understand imperative pointing. *PloS one*, 7 (2): e30913. DOI 10.1371/journal.pone.0030913.
- Klein RA, Ratliff KA, Vianello M, Adams RB, Bahník Š, Bernstein MJ, Bocian K, Brandt MJ, Brooks B, Brumbaugh CC, Cemalcilar Z, Chandler J, Cheong W, Davis WE, Devos T, Eisner M, Frankowska N, Furrow D, Galliani EM, Hasselman F, Hicks JA, Hovermale JF, Hunt SJ, Huntsinger JR, IJzerman H, John M-S, Joy-Gaba JA, Barry Kappes H, Krueger LE, Kurtz J, Levitan CA, Mallett RK, Morris WL, Nelson AJ, Nier JA, Packard G, Pilati R, Rutchick AM, Schmidt K, Skorinko JL, Smith R, Steiner TG, Storbeck J, van Swol LM, Thompson D, van 't Veer AE, Ann Vaughn L, Vranka M, Wichman AL, Woodzicka JA, Nosek BA. 2014. Investigating Variation in Replicability. *Social Psychology*, 45 (3): 142–152. DOI 10.1027/1864-9335/a000178.

- Klein RA, Vianello M, Hasselman F, Adams BG, Adams RB, Alper S, Aveyard M, Axt J, Babalola MT, Bahník Š, Berkics M, Bernstein MJ, Berry DR, Bialobrzeska O, Bocian K, Brandt M, Busching R, Cai H, Cambier F, Cantarero K, Carmichael CL, Cemalcilar Z, Chandler JJ, Chang J-H, Chatard A, CHEN E, Cheong W, Cicero DC, Coen S, Coleman JA, Collisson B, Conway MA, Corker KS, Curran PG, Cushman FA, Dalgar I, Davis WE, Bruijn MJ de, Vries M de, Devos T, Doğulu C, Dozo N, Dukes KN, Dunham Y, Durrheim K, Easterbrook M, Ebersole CR, Edlund J, English AS, Eller A, Finck C, Freyre M-Á, Friedman M, Frankowska N, Galliani EM, Ghoshal T, Giessner SR, Gill T, Gnamsb T, Gomez A, Gonzalez R, Graham J, Grahe JE, Grahek I, Green E, Hai K, Haigh M, Haines EL, Hall MP, Heffernan ME, Hicks JA, Houdek P, van der Hulst M, Huntsinger JR, Huynh HP, IJzerman H, Inbar Y, Innes-Ker A, Jimenez-Leal W, John M-S, Joy-Gaba JA, Kamiloglu RG, Kappes A, Kappes HB, Karabati S, Karick H, Keller VN, Kende A, Kervyn N, Knezevic G, Kovacs C, Krueger LE, Kurapov G, Kurtz J, Lakens D, Lazarevic LB, Levitan C, Lewis NA, Lins S, Maassen E, Maitner A, Malingumu W, Mallett R, Marotta SA, McIntyre JC, Međedović JM, Milfont TL, Morris W, Myachykov A, Murphy SC, Neijenhuijs KI, Nelson AJ, Neto FFM, Nichols AL, O'Donnell SL, Oikawa M, Orosz G, Osowiecka M, Packard G, Pérez R, Petrovic B, Pilati R, Pinter B, Podesta LM, Pollmann MMH, Dalla Rosa A, Rutchick AM, Saavedra P, Sacco A, Saeri AK, Salomon E, Schmidt K, Schönbrodt FD, Sekerdej MB, Sirlopu DR, Skorinko J, Smith MA, Smith-Castro V, Sobkow A, Sowden WJ, Spachholz P, Steiner TG, Stouten J, Street CNH, Sundfelt O, Szumowska E, Tang A, Tanzer NK, Tear MJ, Theriault JE, Thomae M, Torres-Fernández D, Traczyk J, Tybur JM, Ujhelyi A, van Assen MALM, van 't Veer AE, Vásquez-Echeverría A, Vaughn LA, Vázquez A, Vega D, Verniers C, Verschoor M, Voermans I, Vranka MA, Welch CA, Wichman AL, Williams LA, Woodzicka JA, Wronska MK, Young L, Zelenski JM, Nosek BA. 2018. Many Labs 2: Investigating Variation in Replicability Across Sample and Setting.
- Krause MA, Mitchell RW. 2018. Object-Choice Test (Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior).
- Krause MA, Udell MAR, Leavens DA, Skopos L. 2018. Animal pointing: Changing trends and findings from 30 years of research. *Journal of comparative psychology* (Washington, D.C. : 1983), 132 (3): 326–345. DOI 10.1037/com0000125.
- Lambert M, Farrar B, Garcia-Pelegriñ E, Reber S, Miller R. 2022. ManyBirds: A multi-site collaborative Open Science approach to avian cognition and behavior research. *Animal Behavior and Cognition*, 9 (1): 133–152. DOI 10.26451/abc.09.01.11.2022.
- ManyDogs, Espinosa J, Bray E, Buchsbaum D, Byosiere S-E, Byrne M, Freeman MS, Gnanadesikan G, Guran C-NA, Horschler D, Huber L, Johnston AM, MacLean E, Pelgrim MH, Santos L, Silver ZA, Stevens JR, Völter C, Zipperling L. 2021. ManyDogs 1: A Multi-Lab Replication Study of Dogs' Pointing Comprehension.

- ManyDogs Project, Alberghina D, Bray EE, Buchsbaum D, Byosiere S-E, Espinosa J, Gnanadesikan GE, Guran C-NA, Hare E, Horschler DJ, Huber L, Kuhlmeier VA, MacLean EL, Pelgrim MH, Perez B, Ravid-Schurr D, Rothkoff L, Sexton CL, Silver ZA, Stevens JR. 2023. ManyDogs Project: A Big Team Science Approach to Investigating Canine Behavior and Cognition. *Comparative Cognition & Behavior Reviews*, 18: 59–77. DOI 10.3819/CCBR.2023.180004.
- ManyDogs Project et al. 2023. ManyDogs 1: A Multi-Lab Replication Study of Dogs' Pointing Comprehension.
- Matthews D, Behne T, Lieven E, Tomasello M. 2012. Origins of the human pointing gesture: a training study. *Developmental science*, 15 (6): 817–829. DOI 10.1111/j.1467-7687.2012.01181.x.
- McHugh ML. 2012. Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica*, 22 (3): 276–282. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23092060/>.
- McNeill D. 1995. *Hand and mind. What gestures reveal about thought*. Chicago, London: The University of Chicago Press, 416.
- Miklósi A, Soproni K. 2006. A comparative analysis of animals' understanding of the human pointing gesture. *Animal Cognition*, 9 (2): 81–93. DOI 10.1007/s10071-005-0008-1.
- Morrill K, Hekman J, Li X, McClure J, Logan B, Goodman L, Gao M, Dong Y, Alonso M, Carmichael E, Snyder-Mackler N, Alonso J, Noh HJ, Johnson J, Koltokian M, Lieu C, Megquier K, Swofford R, Turner-Maier J, White ME, Weng Z, Colubri A, Genereux DP, Lord KA, Karlsson EK. 2022. Ancestry-inclusive dog genomics challenges popular breed stereotypes. *Science (New York, N.Y.)*, 376 (6592): eabk0639. DOI 10.1126/science.abk0639.
- Neilands P, Hassall R, Derks F, Bastos APM, Taylor AH. 2020. Watching eyes do not stop dogs stealing food: evidence against a general risk-aversion hypothesis for the watching-eye effect. *Scientific Reports*, 10 (1): 1153. DOI 10.1038/s41598-020-58210-4.
- Range F, Marshall-Pescini S. 2022. Comparing wolves and dogs: current status and implications for human 'self-domestication'. *Trends in cognitive sciences*, 26 (4): 337–349. DOI 10.1016/j.tics.2022.01.003.
- Scheider L, Kaminski J, Call J, Tomasello M. 2013. Do domestic dogs interpret pointing as a command? *Animal cognition*, 16 (3): 361–372. DOI 10.1007/s10071-012-0577-8.
- Senju A, Csibra G. 2008. Gaze following in human infants depends on communicative signals. *Current biology : CB*, 18 (9): 668–671. DOI 10.1016/j.cub.2008.03.059.
- Stanley TD, Carter EC, Doucouliagos H. 2018. What meta-analyses reveal about the replicability of psychological research. *Psychological bulletin*, 144 (12): 1325–1346. DOI 10.1037/bul0000169.

- Tauzin T, Csík A, Kis A, Topál J. 2015. What or where? The meaning of referential human pointing for dogs (*Canis familiaris*). *Journal of comparative psychology* (Washington, D.C. : 1983), 129 (4): 334–338. DOI 10.1037/a0039462.
- Téglás E, Gergely A, Kupán K, Miklósi Á, Topál J. 2012. Dogs' gaze following is tuned to human communicative signals. *Current biology : CB*, 22 (3): 209–212. DOI 10.1016/j.cub.2011.12.018.
- Tomasello M. Why Don't Apes Point? In: . Enfield, Levinson (Hg.) 2006 – *Roots of Human Sociality*. : 506–524.
- Tomasello M. 2008. *Origins of Human Communication*. Cambridge: MIT Press, 408.
- Tomasello M, Kaminski J. 2009. Behavior. Like infant, like dog. *Science (New York, N.Y.)*, 325 (5945): 1213–1214. DOI 10.1126/science.1179670.
- Topál J, Gergely G, Erdohegyi A, Csibra G, Miklósi A. 2009. Differential sensitivity to human communication in dogs, wolves, and human infants. *Science*, 325 (5945): 1269–1272. DOI 10.1126/science.1176960.
- Wayne RK, Ostrander EA. 1999. Origin, genetic diversity, and genome structure of the domestic dog. *BioEssays : news and reviews in molecular, cellular and developmental biology*, 21 (3): 247–257. DOI 10.1002/(SICI)1521-1878(199903)21:3<247::AID-BIES9>3.0.CO;2-Z.
- Weidinger N. 2011. *Gestik und ihre Funktion im Spracherwerb bei Kindern unter drei Jahren*. München: Deutsches Jugendinstitut, Online-Ressource.
- Wobber V, Hare B, Koler-Matznick J, Wrangham R, Tomasello M. 2009. Social Animal Cognition. *Interaction Studies. Social Behaviour and Communication in Biological and Artificial Systems*, 10 (2): 206–224. DOI 10.1075/is.10.2.06wob.

10 Abkürzungsverzeichnis

- ca. = circa
- E – Experimentatorin
- EE = „experimental error“ – zu Deutsch: „experimenteller Fehler“
- engl. = englisch
- etc. = et cetera
- GLMM: gemischtes verallgemeinertes lineares Modell (engl.: generalized linear mixed model, GLMM)
- H – HalterIn
- min. = Minute
- NC = „no choice“ – zu Deutsch: „keine Becherwahl getroffen“
- OCT = object choice task

11 Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

<u>Abbildung 1</u> Altersverteilung der 103 Teilnehmerhunde	21
<u>Abbildung 2</u> Schematische Darstellung des Testraums mit zwei Türen und einem Fenster .	23
<u>Abbildung 3</u> Testaufbau	25
<u>Abbildung 4</u> Absolute Häufigkeiten zusätzlich erfasster Ereignisse.....	28
<u>Abbildung 5</u> Hund in Startposition während des Tests	30
<u>Abbildung 6</u> Warm-Up-Phase 3	32
<u>Abbildung 7</u> Phasen der Ostensive Testbedingung.....	33
<u>Abbildung 8</u> Ostensive Testbedingung.....	34
<u>Abbildung 9</u> Phasen der Nicht-Ostensiven Testbedingung	35
<u>Abbildung 10</u> Überprüfung der Modellstabilität.....	39
<u>Abbildung 11</u> Box-Plots und Punkt-Plots der (A) ostensiven und, nicht-ostensiven Testbedingung und (B) der Geruchskontrollbedingung.	40
<u>Abbildung 12</u> Box-Plots im Rassenvergleich.....	40
<u>Tabelle 1</u> Überblick über die Rassenkategorien mit Anzahl und FCI-Gruppen-Zuordnung ...	22
<u>Tabelle 2</u> Ergebnisse des GLMMs	41